

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y  
COMERCIALIZACIÓN DE YOGURT DE GUANABANA Y FRESA EN VASO  
DE 200 CC EN LA CIUDAD DE POPAYAN**

**ADRIANA MILENA AYALA MUÑOZ**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERIA  
TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS  
2005**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y  
COMERCIALIZACIÓN DE YOGURT DE GUANABANA Y FRESA EN VASO  
DE 200 CC EN LA CIUDAD DE POPAYAN**

**ADRIANA MILENA AYALA MUÑOZ**

**Trabajo de grado para optar el Titulo  
De Tecnólogo de Alimentos**

**Ing. ORLANDO ALVAREZ  
DIRECTOR**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERIA  
TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS  
2005**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>13</b>
<b>2. OBJETIVOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>15</b>
2.1. OBJETIVO GENERAL	15
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
<b>3. RESUMEN DEL PROYECTO .....</b>	<b>16</b>
<b>4. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>18</b>
<b>5. ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>19</b>
<b>5.1. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO TERMINADO .....</b>	<b>19</b>
5.1.1. Características Físicas	19
5.1.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	19
<b>5.2. USO DEL PRODUCTO.....</b>	<b>22</b>
<b>5.3. CARACTERÍSTICAS DEL CONSUMIDOR .....</b>	<b>23</b>
<b>5.4. ESTRATO SOCIAL.....</b>	<b>24</b>
<b>5.5. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA.....</b>	<b>25</b>
5.5.1. Volumen de Producción de la Demanda	28
<b>5.6. DEMANDA FUTURA .....</b>	<b>29</b>
<b>5.7. DETERMINACIÓN DEL PRECIO .....</b>	<b>30</b>
5.7.1. Selección del Método para Fijación de Precios	30
<b>5.8. ANALISIS DE LA OFERTA .....</b>	<b>31</b>
<b>5.9. SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN.....</b>	<b>33</b>
<b>6. CANAL DE DISTRIBUCIÓN.....</b>	<b>34</b>
<b>6.1. PROMOCION Y PUBLICIDAD .....</b>	<b>35</b>
6.1.1. Necesidad de Conocer el Producto	35
6.1.2. BENEFICIOS DE CONSUMIR YOGURT	36
6.1.3. PUBLICIDAD	37
6.1.4. ESTRATEGIA PUBLICITARIA	38

<b>6.2. MERCADO DE MATERIAS PRIMAS .....</b>	<b>40</b>
<b>6.3. POSIBILIDADES REALES DEL PROYECTO .....</b>	<b>41</b>
6.3.1. <i>Situación Demanda - Oferta</i> 41	
<b>7. ESTUDIO TÉCNICO .....</b>	<b>42</b>
<b>7.1. LOCALIZACIÓN .....</b>	<b>44</b>
<b>7.2. TAMAÑO .....</b>	<b>45</b>
<b>7.3. DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS .....</b>	<b>46</b>
<b>7.4. DISPONIBILIDAD DE LAS MATERIAS PRIMAS .....</b>	<b>48</b>
<b>7.5. DISPONIBILIDAD DE TRANSPORTE .....</b>	<b>49</b>
<b>7.6. DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA .....</b>	<b>50</b>
<b>7.7. CARACTERÍSTICAS DE LAS MATERIAS PRIMAS .....</b>	<b>51</b>
7.7.1. <i>Leche Cruda</i> 51	
7.7.2. <i>Fermento Cepa</i> 51	
7.7.3. <i>Azúcar</i> 53	
7.7.4. <i>Preparado de Frutas</i> 53	
7.7.5. <i>Leche en Polvo Descremada</i> 54	
7.7.6. <i>Empaque y Etiqueta</i> 54	
<b>7.8. CARACTERÍSTICAS DEL EMPAQUE DE POLIESTIRENO (EPS) .....</b>	<b>55</b>
7.8.1. <i>Ventajas y Desventajas</i> 56	
<b>7.9. PARÁMETROS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA LECHE CRUDA .....</b>	<b>59</b>
7.9.1. <i>Prueba Organoléptica</i> 59	
7.9.2. <i>Prueba de Alcohol</i> 60	
7.9.3. <i>Determinación de la Acidez</i> 60	
7.9.4. <i>Determinación de la Densidad de la Leche</i> 61	
7.9.5. <i>Determinación de la Materia Grasa</i> 61	
7.9.6. <i>Reductasa (Método del Tram)</i> 62	
<b>8. ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL CULTIVO LÁCTICO .....</b>	<b>63</b>
<b>8.1. PARÁMETROS DE CONTROL DE CALIDAD PARA LAS FRUTAS     (GUANÁBANA Y FRESA) .....</b>	<b>65</b>
8.1.1. <i>Grado de Madurez</i> 65	
8.1.2. <i>Sanidad</i> 65	
<b>8.2. PARÁMETROS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA LECHE EN POLVO     DESCREMADA .....</b>	<b>67</b>
<b>8.3. PARÁMETROS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA AZÚCAR BLANCA .....</b>	<b>68</b>

<b>8.4. CARACTERÍSTICAS DE LA PULPA NATURAL DE FRUTAS (GUANÁBANA Y FRESA).....</b>	<b>70</b>
<b>8.5. PARÁMETROS DE CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO (YOGURT) .....</b>	<b>73</b>
8.5.1. Clase de Yogurt	73
8.5.2. Características Físico-Químicas	73
8.5.3. Características Microbiológicas	74
8.5.4. Características Organolépticas	74
<b>8.6. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE LA SALSA DE GUANÁBANA PARA EL YOGURT .....</b>	<b>75</b>
8.6.1. Selección de la Materia Prima	75
8.6.2. Pelado	76
8.6.3. Despulpado	76
8.6.4. Cocción	76
8.6.5. Enfriar	77
8.6.6. Adicionar la Salsa al Yogurt	77
<b>8.7. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE LA SALSA DE FRESA PARA EL YOGURT .....</b>	<b>78</b>
8.7.1. Selección de la Materia Prima	78
8.7.2. Pelado	79
8.7.3. Corte de la Fresa	79
<b>8.8. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DEL YOGURT .....</b>	<b>80</b>
8.8.1. Selección de la Leche	81
8.8.2. Filtración o Clarificación	81
8.8.3. Estandarización	81
8.8.4. Homogeneización	82
8.8.5. Adición de los Ingredientes	82
8.8.6. Pasteurización	83
8.8.7. Inoculación	83
8.8.8. Incubación	84
8.8.8.1. Cuidados Durante la Fermentación	84
8.8.9. Enfriamiento	85
8.8.10. Envasado	85
8.8.10.1. Llenado de Envases y Sellado de Tapas	86
8.8.10.2. Etiquetado	87
8.8.11. Almacenamiento	88
8.8.12. Control de Calidad	88
<b>8.9. BALANCE DE MATERIA .....</b>	<b>89</b>
8.9.1. RENDIMIENTO DEL PROCESO	92
<b>9. PUNTOS CRÍTICOS EN LA ELABORACIÓN DE YOGURT HACCP.....</b>	<b>93</b>
<b>9.1. FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD DEL YOGURT .....</b>	<b>97</b>
9.1.1. Elección de la Leche	97
9.1.2. Tratamiento Térmico Correcto	98

9.1.3. Preparación y Formulación Adecuados de Fermentos	98
<b>9.2. CUIDADOS ESPECIALES PARA FABRICAR YOGURT</b>	<b>99</b>
<b>9.3. CONDICIÓN DE MANEJO Y VIDA UTIL DEL PRODUCTO</b>	<b>100</b>
<b>9.4. FACTORES DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>101</b>
<b>9.5. TRATAMIENTO, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE BASURAS</b>	<b>102</b>
9.5.1. Residuos Sólidos	102
9.5.2. Desechos Líquidos	102
<b>9.6. NORMAS VIGENTES LEGALES</b>	<b>104</b>
<b>9.7. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURAS</b>	<b>105</b>
9.7.1. Higiene del Personal	105
9.7.2. Cadena de Frío	107
9.7.3. Estándares de Producción	107
9.7.4. Limpieza de Equipos y Áreas	108
9.7.5. Saponificación	111
9.7.6. Materia Prima e Insumos	113
9.7.7. Envases	114
<b>9.8. INFRAESTRUCTURA FÍSICA</b>	<b>115</b>
9.8.1. Capítulo I. Artículo 8. Edificaciones e Instalaciones	115
9.8.2. Artículo 9. Condiciones Específicas de las Áreas de Elaboración	120
9.8.3. Adecuación de la Planta	124
<b>10. ESTUDIO FINANCIERO</b>	<b>126</b>
10.1. INVERSIÓN MAQUINARIA Y EQUIPOS	128
10.1.1. Costos por Depreciación de Maquinaria y Equipo. Valor de Depreciación Anual	128
<b>10.2. COSTO POR DEPRECIACIÓN DE MUEBLES Y ENSERES</b>	<b>129</b>
10.4.1. Costo Mano de Obra Directa	130
10.4.2. Costo de Servicios Públicos	130
10.4.3. Cuadro General de Producción	131
<b>10.5. GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>	<b>131</b>
<b>10.6. GASTOS DE VENTAS</b>	<b>131</b>
<b>10.7. INGRESOS</b>	<b>132</b>
<b>10.8. PRESUPUESTO DE CAPITAL DE TRABAJO BASE:</b>	
<b>CICLO OPERATIVO DE UN MES</b>	<b>133</b>
10.9. PRESUPUESTO COSTO DE PRODUCCIÓN	134
10.10. PRESUPUESTO DE GASTOS ADMINISTRATIVOS	135
10.11. PRESUPUESTO DE GASTOS DE VENTAS	135
10.12. FLUJOS	136
10.12.1. Amortización del Crédito	137

*10.12.2. Cálculo de la Masa Mínima de Rendimiento 138*

<b>10.13. CÁLCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO.....</b>	<b>138</b>
<b>10.14. FLUJO SIN FINANCIAMIENTO (PROYECTO E INVERSIONISTA) .....</b>	<b>139</b>
<b>10.15. FLUJO NETO CON FINANCIAMIENTO (PARA EL PROYECTO) .....</b>	<b>140</b>
<b>10.15.1. FLUJO NETO CON FINANCIAMIENTO (PARA EL INVERSIONISTA).....</b>	<b>141</b>
<b>10.16. ANALISIS DE SENSIBILIDAD.....</b>	<b>142</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>150</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>151</b>

## INDICE DE TABLAS

TABLA No. 1. Parámetros de Control de Calidad de la Leche en Polvo Descremada	67
TABLA No. 2. Requisitos Fisico-Químicos del Azúcar Blanca	68
TABLA No. 3. Requisitos Microbiológicos del Azúcar Blanca	69
TABLA No. 4. Características Fisico-Químicos de la Pulpa Natural de Frutas (Guanábana y Fresa)	70
TABLA No. 5. Características Microbiológicas de la Pulpa Natural de Frutas (Guanábana y Fresa)	71
TABLA No. 6. Características Organolépticas de la Pulpa Natural de Frutas (Guanábana y Fresa)	71
TABLA No. 7. Defectos Generales de la Pulpa Natural de Frutas (Guanábana y Fresa)	71
TABLA No. 8. Características Físico – Químicas del Yogurt	73
TABLA No. 9. Características Microbiológicas del Yogurt	74
TABLA No. 10. Estimación de la Categoría del Yogurt	95
TABLA No. 11. Pasos de un ciclo típico de lavado de equipos de proceso	112



## INDICE DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA DE FLUJO No. 1. Elaboración de la Salsa de Guanábana	75
DIAGRAMA DE FLUJO No. 2. Elaboración de la Salsa de Fresa	78
DIAGRAMA DE FLUJO No. 3. Elaboración del Yogurt	80

## **INDICE DE ESQUEMAS**

ESQUEMA No. 1. Puntos Críticos en la Elaboración del Yogurt HACCP .....	93
---	----

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA No. 1. Cubetas o sardineles con solución esterilizante. ....	109
FIGURA No. 2. Residuos de leche .....	110
FIGURA No. 3. Estabilidad del detergente en agua .....	111

## INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. ENCUESTA .....	156
ANEXO 2. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LA ENCUESTA .....	157
ANEXO 3. TITULO III. VIGILANCIA Y CONTROL. CAPÍTULO IX. REGISTRO SANITARIO.....	158
ANEXO 4. CONTROL DE CALIDAD DE LA LECHE CRUDA FRESCA .....	167

## INTRODUCCIÓN

La leche y los derivados lácteos son de gran importancia en la alimentación humana la leche es un líquido producido por todos los mamíferos hembras para alimentar a sus crías. El hombre aprovecha la leche para tomarla directamente o para transformarla en diferentes productos comestibles de larga duración. La leche contiene nutrientes que son vitales para el metabolismo del cuerpo los cuales son: proteínas, grasa, lactosa, sales minerales y vitaminas.

En la industria de yogurt se utiliza principalmente a leche de vaca la cual se clasifica según su contenido de grasa, proteínas y según la presencia de impurezas de microorganismos y de olores extraños.

Los municipios que limitan con Popayán se ha caracterizado por poseer tierras aptas para la agricultura y la ganadería tiene un clima optimo, no se presenta

fluctuaciones estacionarias que afecten la economía de la región. No obstante existe una marcada subexplotación de estos recursos alimentarios.

El yogurt en su gran mayoría es una elaboración artesanal. Hace viable la elaboración de un producto de buena calidad en la ciudad de Popayán.

## **2. OBJETIVOS DEL PROYECTO**

### **2.1. OBJETIVO GENERAL**

Realizar un estudio que permita determinar la viabilidad de creación de una microempresa productora de yogurt en la ciudad de Popayán, para así contribuir al desarrollo, fuentes de empleo en esta ciudad y cubrir una demanda insatisfecha.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ❑ Realizar un estudio de mercado para establecer el comportamiento de la oferta y demanda del producto terminado.
- ❑ Realizar un estudio técnico para definir el tamaño del proyecto, identificar las materias primas y demás insumos necesarios para el proceso de producción y definir la localización del proyecto.
- ❑ Realizar un estudio financiero para determinar el monto de los recursos necesarios para la operación del proyecto.

### 3. RESUMEN DEL PROYECTO

El Proyecto Microempresa de la Casa del Yogurt consiste en la producción de Yogurt de alta calidad, partiendo de la materia prima, elaboración del producto y su comercialización.

En el estudio de mercado se pudo determinar una demanda insatisfecha de 5185 vasos semanales lo que equivale a producir 257.176 vasos al año de 200 cc. Para determinar el tipo de demanda existente en el mercado se recurrió a fuentes primarias, encuestando a la población del estrato 3 de la ciudad de Popayán.

Teniendo en cuenta la encuesta, el 34% de la población toman yogurt de Guanábana y el 22% de la población toman yogurt de fresa.

Se construirá una planta de 6 metros de largo con 4 metros de ancho dotándola de la respectiva maquinaria y equipo, las inversiones iniciales para la



puesta en marcha del proyecto será de \$15.000.000 de pesos con lo que empieza la operación de la microempresa del yogurt.

El proyecto incide positivamente en la comunidad por cuanto genera empleo directo e indirecto, brindando un producto fresco y de buena calidad y no genera contaminación ambiental.

#### 4. JUSTIFICACIÓN

El yogurt es y ha sido por muchos años uno de los productos alimentarios preferidos por los colombianos, ya que su gran valor nutritivo es debido a que contiene: Carbohidratos, grasa, minerales, proteínas y minerales. En el estudio de mercado se determinó que en la población de los estratos 3 de la ciudad de Popayán esta faltando 2689 vasos diarios para cubrir la demanda insatisfecha.

La inexistencia de un yogurt, de bajo precio y de buena calidad en la ciudad, es uno de los principales variables condicionantes para la ejecución y puesta en marcha del proyecto. Además siendo el principal centro de mercado, disponibilidad de mano de obra, facilidad de transporte, fácil adquisición de materia prima y ubicación ideal hace que el montaje y comercialización del producto sea de bajo costo.

## 5. ESTUDIO DE MERCADO

La realización del Estudio de Mercado para la producción de Yogurt tiene importancia para el proyecto, ya que será la base a partir de la cual se podrán continuar los siguientes estudios. Los datos suministrados se constituyen en requisitos indispensables para los estudios técnicos y financieros del proyecto.

Con el estudio de mercado se busca:

- demostrar que existe un número suficiente de consumidores potenciales que cumplen ciertos requisitos para constituir una demanda que justifique la producción y comercialización del Yogurt de vaso de 200cc.
- Facilitar el conocimiento, las necesidades y características de los consumidores potenciales de los canales de distribución y determinar el precio del producto.

## 5.1. CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO TERMINADO

El Yogurt es un producto de consumo directo, perecedero, básico y habitual. El producto de primera necesidad dentro de la dieta colombiana, está compuesta de: grasa, agua, carbohidratos, proteínas y minerales. Lo que lo hace un alimento nutritivo.

### 5.1.1. Características Físicas

- ❑ Su presentación es en vaso
- ❑ Tiene capacidad de 200 cc.
- ❑ Apariencia viscosa
- ❑ Su sabor y color depende de la fruta que se le adicione
- ❑ Aroma característico a Yogurt; por las bacterias *lactobacillus bulgaricus* y *streptococcus thermophilus*, mediante el cual se transforma aproximadamente del 35 al 50% de los azúcares de la leche (lactosa) en

ácido láctico y galactosa (más aldehídos y cetonas que imparten los aromas y sabores característicos)

### **5.1.2. Características Técnicas**

- En la elaboración del Yogurt las materias primas utilizadas son: leche de vaca, leche en polvo descremada, cultivo láctico, sacarosa y la fruta que se le desee agregar.
- La calidad de la leche se calcula por medio de análisis de acidez, densidad, características organolépticas, porcentaje de grasa, porcentaje de sólidos totales, porcentaje de sólidos no grasos y calidad higiénica.
- Control de calidad de fruta (sanidad y grado de madurez)
- Condición de preservación del Yogurt es a una temperatura de refrigeración (2-4°C)

## 5.2. USO DEL PRODUCTO

El yogurt es un producto de consumo directo que puede ser empleado en cualquier momento como alimentación central por su gran contenido de nutrientes o se puede consumir entre comidas como acompañante de cereales, pasteles, galletas, zucaritas, etc.

### **5.3. CARACTERISTICAS DEL CONSUMIDOR**

Los consumidores pertenecen al estrato 3 de la ciudad de Popayán, población mestiza, ganan de 3 a 4 salarios mínimos y el nivel académico de la población es de Tecnólogos, Profesionales y Especialistas.

#### **5.4. ESTRATO SOCIAL**

El producto tiene aceptación en la mayoría de los estratos.

En los estratos 1 y 2 su consumo es escaso ya que ganan el mínimo y por eso en su canasta familiar básica de alimentos para ellos el yogurt no es prioridad.

En el estrato 4 se consume frecuentemente el producto y se desea llegar al vender el producto.

Descartamos los estratos 5 y 6, ya que siempre comprarán yogurt de Fábricas reconocidas.



## 5.5. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA

Para establecer la demanda se procedió a realizar una encuesta personal entre las habitantes de la ciudad de Popayán. Este es el método escogido y el más utilizado, ya que ayuda a recoger mejores resultados por tener la información directamente del consumidor.

Proporcionando por un cuestionario bien estructurado con preguntas abiertas donde el encuestado tiene una opinión de la pregunta.

Preguntas cerradas dan una concepción de respuestas definitivas ya sean positivas o negativas (ver anexo 1. Pág. ).

Para la realización de la encuesta se toma el estrato 3 de la ciudad de Popayán. Según los datos de Planeación Municipal esta constituida de la siguiente manera:

Estrato 3 32000 habitantes.

Para saber a cuantos habitantes se debía encuestar se utilizó la siguiente ecuación:

$$n = \frac{Z^2 P.Q.}{N.D^2 + Z^2 P.Q.}$$

Donde: N = Total de habitantes (universo)

Z = Intervalo de confianza 95%

D = Error permitido 6%

P = Probabilidad que el evento ocurra 70%

Q = Probabilidad que el evento no ocurra 30%

El resultado de la ecuación nos arrojó que se encuestarán a 90 habitantes del estrato ya antes mencionados.

Los resultados fueron los siguientes:

1. Saludable y nutritivo

2. Si 81% No 19%

3.    1 vez a la semana:                      22%  
       2 veces a la semana:                    22%  
       3 o más veces a la semana:        56%
  
4.    A.     Fresa:                      22%  
       B.     Mora:                      13%  
       C.     Melocotón:                    17%  
       D.     Guanábana:                    34%  
       E.     Ron con pasas:                13%
  
5.    A.     Tarro litro:                    22%  
       B.     Vaso de 200 ml:                61%  
       C.     Bolsa litro:                    17%
  
6.    A.     Vaso de 200 ml \$ 1300: 22%  
       B.     Vaso de 150 ml \$ 650: 66%  
       C.     Tarro de litro \$ 3.600: 11%
  
7.    A.     Un salario mínimo:                27%  
       B.     Dos salarios mínimos:            33%  
       C.     Tres salarios mínimo:            39%

La encuesta permitió establecer que la gente prefiere la calidad y precio frente a la marca a la hora de realizar la compra.

### 5.5.1. Volumen de Producción de la Demanda

Según la encuesta consumen yogurt el 81% de 32.000 es igual a 25.920 habitantes.

Porcentaje de penetración es del 4% de 25.950 habitantes anual será  $1.037 \times 248$  días = 257.176 personas. Cada persona consume un vaso de yogurt de 200 ml diario. Entonces la demanda anual será: 257.176 vasos/año.

Cantidad de producto a ofrecer semanalmente:

$1.037 \text{ vasos} \times 5 \text{ días} = 5.185 \text{ vasos/semanal}$

### 5.6. DEMANDA FUTURA

	X	Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
2004	-3	257.176	9	$6,61 \times 10^{10}$	-771.528
2005	-2	282.894	4	$8,0 \times 10^{10}$	-565.788
2006	-1	311.183	1	$9,7 \times 10^{10}$	-311.183
2007	1	342.301	1	$1,2 \times 10^{10}$	342.301
2008	2	376.531	4	$1,41 \times 10^{10}$	753.062
2009	3	414.184	9	$1,71 \times 10^{10}$	1.242.552
SUMA	0	1.984.269	28	$2,84 \times 10^{11}$	689.416

Cada año se van a incrementar las ventas a un 10%

$$a = \frac{1.984.269 * 28}{6 * 28} = 330.711,5$$

$$b = \frac{6 * 689.416}{6 * 28} = 24.622$$

$$y = a + bx$$

$$Y = 330.711,5 + 24.662.X$$

## 5.7. DETERMINACIÓN DEL PRECIO

Fijación de precios con base en los datos:

Se colocan los costos totales de producción y se añade una margen de ganancia.

$$(82.055.800/257.176) = \$ 300 * 75\% = 600$$

### 5.7.1. Selección del Método para Fijación de Precios

La política que se va a utilizar para fijar el precio es: Fijación de precio con base en los costos. Se colocan los costos totales operacionales y se añade un margen de ganancia, o un margen flexible de ganancia, dependiendo de: impuestos, aportes, aranceles, imprevistos, utilidad y las facilidades para adquirir la materia prima en nuestra región.

El precio de un vaso de 200 cc. De yogurt será de \$ 750

## 5.8. ANALISIS DE LA OFERTA

Actualmente en la ciudad de Popayán funciona una fábrica de yogurt que es Lácteos Puracé. También existen distribuidores de yogurt de las siguientes fábricas:

- ❑ Alpina: Se encuentra localizada en la ciudad de Bogotá.
- ❑ Yoplait: Se encuentra localizada en la ciudad de Bogotá.
- ❑ Colacteos: Se encuentra localizada en Medellín al igual que Deleite.
- ❑ Parmalat
- ❑ Sotara: Se encuentra localizada en la Variante de Popayán.

Otra fábrica de yogurt que no expende ni a las tiendas ni a supermercados es Cremoris localizada en Popayán. Los precios fijados por los productores al consumir son:

- ❑ Alpina: El vaso de 200 ml tiene un valor de \$ 1300
- ❑ Yoplait: El vaso de 180 ml tiene un valor de \$ 1100
- ❑ Colacteos: El vaso de 200 ml tiene un valor de \$ 900

- ❑ Colanta: El vaso de 200 ml tiene un valor de \$ 800
- ❑ San Fernando: El vaso de 150 ml tiene un valor de \$ 600
- ❑ Cremoris: El vaso de 200 ml tiene un valor de \$ 1100

El sistema de comercialización de cada uno de estos proveedores es de dos etapas.

Como ya se menciona anteriormente el yogurt es un alimento nutritivo. En el mercado ya se viene haciendo una promoción, de tal forma que se demuestre sus ventajas.

Las ventajas que tiene este proyecto de producción y comercialización de yogurt será:

- ❑ Su precio teniendo en cuenta que la producción será en la ciudad de Popayán y las materias primas son fáciles de adquirir en nuestra región.
- ❑ La otra ventaja va a ser la calidad del producto terminado, el cual será viscoso y con buena fruta. Ya que será elaborado con un proceso higiénico y tecnificado que permite obtener un derivado lácteo de buena presentación.



## 5.9. SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN

El yogurt de vaso de 200 ml llegará al consumidor a través de las tiendas ubicadas alrededor del barrio María Occidente, permitiendo controlar desde el sitio de producción hasta que llega al consumidor final, a los barrios de los estratos 3 y 4 de la ciudad de Popayán. Para poder extender el producto a las tiendas, Salud Pública exige el cumplimiento del decreto 3075 de 1993, artículo 41: OBLIGATORIEDAD DEL REGISTRO SANITARIO: Todo alimento que se expendi directamente al consumidor bajo marca de fabrica y con nombres determinados, deberán obtener registro sanitario expedido conforme a lo establecido en el presente decreto.

## 6. CANAL DE DISTRIBUCIÓN

El canal de distribución del yogurt será de una sola etapa: el cual tiene un intermediario vendedor en los mercados de consumo.

PRODUCTOR      —————>      INTERMEDIARIO      —————>      CONSUMIDOR FINAL

## **6.1. PROMOCION Y PUBLICIDAD**

Estos dos temas hacen referencia de hacerle conocer al cliente la existencia del producto, porque le resultaría conveniente consumirlo y motivarlo a comprarlo.

### **6.1.1. Necesidad de Conocer el Producto**

La casi totalidad de las campañas de publicidad y promoción, para cualquier producto, se basan en las características del mismo y que necesidades se satisfacen con él, la decisión de enfatizar en un momento dado y como hacerlo, es una tarea que exige mucha creatividad, sobre todo cuando consideramos que nuestros competidores y también buscan convencer al cliente de comprar su producto.

En ocasiones será necesario enfatizar la novedad del producto, en otras su contenido nutricional, o su beneficio para la salud. Su práctico alcance para el

Consumidor (bajo precio), el sabor, o el contenido de fruta, etc.

#### **6.1.2. Beneficios de Consumir Yogurt**

El yogurt es un alimento que combina los nutrientes propios de la materia prima que lo conforman y los beneficios de los microorganismos lácticos vivos. Esta combinación permite que sea aprovechado de la mejor manera por el organismo. El yogurt es un producto pasteurizado y fabricado en condiciones sanitarias, por lo que carece de microorganismos patógenos, pero, además las bacterias vivas, por haber reducido el contenido de lactosa en el producto, reducen la cantidad de nutrientes disponibles para el desarrollo de las bacterias patógenas y permite una mejor conservación de los nutrientes que la leche pasteurizada.

Al haber sufrido por la fermentación los procesos de proterólisis (predigestión de las proteínas de la leche), acidificación y coagulación de la caseína, el yogurt es mas fácilmente digerible que la leche. El contenido de

ácido láctico facilita la acción de las enzimas presentes en el estómago (pepsina) y por ello activa la digestión.

La transformación de la lactosa (azúcar de la leche), debida a la fermentación, permite poner las proteínas y el calcio de la leche al alcance del gran porcentaje de la población que no puede digerir la leche directamente. Esta condición derivada de la perdida parcial o total de la enzima llamada LACTASA en el organismo humano, se conoce como intolerancia a la lactosa, y provoca la fermentación de la lactosa en el intestino grueso, con desprendimiento de hidrógeno, originando desde incomodidad de la digestión hasta dolor abdominal, meteorismo (exceso de gases en el intestino) y diarrea en condiciones extremas.

### **6.1.3. Publicidad**

La publicidad es la técnica, parte de la mercadotecnia, que se dedica a hacer conocer el producto a los posibles compradores y de alguna manera sugerir una preferencia por el nuestro, motivándolos a comprarlos.

Actualmente la publicidad contiene dos factores básicos: el mensaje y el medio. El mensaje puede ser estético (que llame la atención visual o auditivamente sobre el producto que se desea promover) o semántico (con un lenguaje razonado para convencer acerca del producto). El medio que se utilizará para promover el producto será con VOLANTES.

#### **6.1.4. Estrategia Publicitaria**

Es el plan que define que se va a decir del producto (mensaje), a quien se le va a decir (segmento definido del mercado al que se desea vender), y de que manera se le va a hacer llegar.

##### **□ HACER QUE EL CONSUMIDOR PUEDA SATISFACER ESA NECESIDAD**

Para ello, el mensaje debe ser creativo, psicológico, orientado a exponer las desventajas de dejar de consumirlo y las ventajas de hacerlo, en fin motivar al cliente.

□ LIGAR EL MAYOR NUMERO POSIBLE DE COMPRADORES POTENCIALES

Para ello, se requiere definir a cual de los grupos que conforman el mercado se va a dirigir la publicidad, esto es, definir a que nivel de ingresos pertenecen, en que lugares viven, su edad y sexo. De manera adicional, definir si se dirigirá la publicidad a aquellas personas que en la actualidad son clientes, o a los que compran nada mas a la competencia, o a los que no compran el producto, por último, definir con que frecuencia se hará llegar el mensaje el público, lo cual depende directamente de cuanto esté uno dispuesto a gastar.

## 6.2. MERCADO DE MATERIAS PRIMAS

La producción de leche en el depto del cauca para el año 2003 fue de 211.027 litros diarios, con un número de vacas en ordeño 59.521. (Ministerio de agricultura).

Por la cual se puede determinar que la región del cauca produce suficiente leche para abastecer las necesidades del proyecto.

Los demás insumos como son:

- Las frutas: Son fácil de obtener en la región por su clima.
- El azúcar y leche en polvo: Se consiguen en las bodegas de alimentos localizados en la ciudad de Popayán.
- El cultivo láctico: Se consigue en casas comercializadoras de insumos para la elaboración de productos lácteos ubicados en la ciudad de Popayán.



### **6.3. POSIBILIDADES REALES DEL PROYECTO**

#### **6.3.1. Situación Demanda - Oferta**

Actualmente en la ciudad de Popayán se encuentra yogurt tanto de empresas locales como nacionales pero la demanda no esta saturada, lo que nos indica que con este producto se pueda competir teniendo en cuenta su precio que será mas bajo que los demás y la calidad será excelente tanto en color, olor, sabor y viscosidad, garantizando un producto natural sin colorantes y sin saborizantes.

## 7. ESTUDIO TÉCNICO

Al Estudio Técnico se le puede considerar como el núcleo. Ya que las demás partes constitutivas del proyecto giran en torno suyo, permite aplicar los conocimientos teórico - prácticos relacionados con el montaje del mismo y puesta en marcha de las industrias procesadoras de alimentos.

En la realización de esta fase del proyecto se tiene en cuenta los siguientes aspectos:

- Identificación y descripción de materias primas.
- Descripción del proceso de producción estandarizado.
- Determinación de los principales parámetros de calidad relacionados con la formulación.
- Definición del tipo de empaque del producto.
- Identificación de disposiciones legales vigentes para la fabricación de alimentos.

- Determinación de maquinaria y equipo.
- Realización de balance de materia.
- Determinación del tamaño y localización.
- Definición de la infraestructura física.
- Distribución en planta.

### **7.1. LOCALIZACIÓN**

El Proyecto de Producción y Comercialización de Yogurt de vaso de 200 ml tendrá como ubicación la ciudad de Popayán, departamento del Cauca, más exactamente la Empresa se ubica al occidente de la ciudad, debido a que cuenta con buenos servicios públicos y transporte que facilita la comercialización de las materias primas provenientes de los municipios cercanos de la ciudad, tomando la carretera de la variante.

## 7.2. TAMAÑO

El tamaño a producir por la Microempresa de Yogurt es de 5.185 vasos de 200cc. Semanalmente trabajando los 5 días de la semana, en un turno de 8 horas diarias.

### 7.3. DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS

La localización del proyecto se hará en el barrio María Occidente, el cual cuenta con los siguientes servicios:

- Servicio de Energía eléctrica gracias a la Empresa Centrales Eléctricas del Cauca S. A. (CEDELCA). Este servicio se presta por el Sistema de Interconexión.
- Servicio de Acueducto y Alcantarillado, que es el encargado de proporcionar el suministro de agua tratada para el consumo de los habitantes de Popayán.
- Servicios de Telecomunicación de la Empresa de Emtel S. A.
- Por último el servicio de gas, en el barrio, en horas de la mañana cada 10 minutos, que es ofrecido por:

- Colgas
- Empresa Caucana de Gas
- Gases del Cauca
- Gases Popayán
- Unigas

#### 7.4. DISPONIBILIDAD DE LAS MATERIAS PRIMAS

La disponibilidad de los insumos para la preparación del Yogurt son fáciles de adquirir. Como ya se mencionó anteriormente la localización del proyecto es en el Barrio La María Occidente, lo cual trae ventajas como:

- La leche se trae de Julumito, a 20 minutos del barrio.
- Las frutas se consiguen en la Galería Las Palmas y la Galería de la Esmeralda.
- Azúcar y Leche en polvo: se consigue en el barrio gracias a que se han instalado bodegas de alimentos.



### 7.5. DISPONIBILIDAD DE TRANSPORTE

El transporte del Barrio La María Occidente es excelente ya que cuenta con todos los servicios de transporte como son:

Los de servicios públicos

Transporte particular.

Finalmente contamos con todas las rutas que entran al Barrio.

## 7.6. DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA

En la ciudad de Popayán se encuentra mano de obra calificada en la elaboración de derivados lácteos y para este caso específico en la elaboración de yogurt, y si se requiere mano de obra no especializada también es posible encontrarla con facilidad debido a los altos índices de desempleo.

La especializada se encuentra en el SENA, que ofrece Cursos de LECHES FERMENTADAS. La UNAD ofrece la carrera de TECNÓLOGO DE ALIMENTOS.

Para la mano de obra especializada contamos con capacitarlos en BPM y BPH.

## **7.7. CARACTERÍSTICAS DE LAS MATERIAS PRIMAS**

### **7.7.1. Leche Cruda**

Para la elaboración del Yogurt se utiliza leche de vaca cruda de buena calidad y provenientes de vacas sanas. La leche en condiciones óptimas debe presentar un color blanco cremoso, olor a leche fresca y sabor ligeramente dulce. Debe estar libre de contaminaciones causadas por microorganismos o de macro partículas (pelos, hojas, mosquitos, etc.).

### **7.7.2. Fermento Cepa**

Son bacterias que tienen las características de digerir los azúcares de la leche y transformarlos en ácido láctico, aldehídos y otros compuestos saborizantes naturales. Los fermentos son de varios tipos dependiendo de sus características de fermentación:

- Thermófilos
- Meso filos Homo fermentativos
- Mesó filos aromáticos

Cada uno de estos da características diferentes al producto de la fermentación.

Los más adecuados a la fabricación del Yogurt son los thermófilos, cuyos representantes más utilizados son:

*Streptococos Thermophilus Y Lactobacillus Bulgaricos*, que se caracterizan por desarrollarse mejor a temperaturas alrededor de los 35 a 45° C.

El *S. Thermophilus* es responsable principal de producir el sabor característico del Yogurt.

El *L. Bulgaricos* es el responsable de la acidez.

### **7.7.3. Azúcar**

Es cualquiera de los compuestos en la familia química de los sacáridos que se caracterizan por ser incoloros, inodoros, de sabor dulce y fácilmente cristalizables. Sin embargo el término aplica sobre todo a la sacarosa o sucrosa cristalizada, endulzante natural proveniente del beneficio de la caña de azúcar. Para poder ser utilizado en Yogurt el azúcar debe estar libre de humedad, libre de cuerpos extraños y completamente libre de aglomerados (grumos o terrones).

### **7.7.4. Preparado de Frutas**

Es un producto de la industrialización de frutas y es muy similar en su fabricación a una mermelada. Las características del preparado de frutas depende del producto al que se destina. El efecto del preparado de frutas sobre el Yogurt, es de endulzar, dar sabor y mayor consistencia al producto.

#### **7.7.5. Leche en Polvo Descremada**

Se utiliza para proporcionar mayor consistencia al yogurt y reducir la separación del suero de la masa de Yogurt. La adición de leche en polvo también aumenta los sólidos solubles totales (SST) y materia grasa, por lo que se debe adicionar en cantidades pequeñas. La cantidad máxima que se acostumbra a utilizar es el 3% para obtener un Yogurt todavía dentro de las especificaciones de la Norma.

#### **7.7.6. Empaque y Etiqueta**

La fábrica se llama la "Casa del Yogurt", teniendo en cuenta las características químicas del producto, los vasos utilizados para el Yogurt son de poliestireno, los cuales reúnen condiciones sanitarias para la conservación del producto.

### **7.8. CARACTERÍSTICAS DEL EMPAQUE DE POLIESTIRENO (EPS)**

Es producido por la polimerización del estireno proveniente del petróleo. Es un plástico completamente transparente no de bajas propiedades de barrera a la humedad y gases. El estireno reacciona con el benceno para formar el etilbenceno, el cual puede ser deshidrogenado y producir monómero de estireno. La polimerización se lleva a cabo en la presencia de peróxidos orgánicos y con una pequeña adición de calor. El PS es muy fácil de procesar en la elaboración de empaques. Puede ser soplado, inyectado, extrusado, termo formado, etc. Principalmente se le usa para termo formar recipientes para el envase de margarinas, manteca, yogur, productos lácteos, etc. Como película el PS es usado como envoltura para frutas y vegetales como tomates y lechugas. Puede ser orientado en forma biaxial, lo cual le da mayor resistencia. Su código es CPS.

El film de estireno puro es claro, brillante y bastante flexible, pero tiene baja resistencia al impacto, es muy duro y produce un ruido característico al ser manipulado.

#### **7.8.1. Ventajas y Desventajas**

- Su claridad y brillo son sobresalientes y su dureza lo hace manipulable en las máquinas de envolver.
- Tiene malas propiedades de barrera para humedad y gases y su resistencia química es limitada. Es generalmente usado para productos secos. Es muy apreciado por sus características ópticas, pero su baja resistencia, especialmente a bajas temperaturas, restringe su uso para productos livianos.
- Sus propiedades ópticas, brillo y transparencia son las mejores de todos los films claros. La alta transmisión de gases y humedad son desventajas para algunos productos, pero constituyen ventajas si se desea envasar frutas frescas o productos cocinados, es a menudo plástico más duro. El sellado al calor es dificultoso, siendo más conveniente sellar por el método de impulso. Los solventes y los adhesivos también los sellan muy bien, como



generalmente no posee plastificantes, puede ser almacenado sin deteriorarse.

- La absorción de humedad es prácticamente nula, por lo que su estabilidad dimensional es excelente.
- La impresión y el metalizado se realizan muy fácilmente, como tiene baja absorción de humedad y no contiene plastificantes, la impresión es muy buena y no presenta problemas.
- El sellado generalmente se realiza con adhesivos.
- Se usa para empacar yogur, helados, quesos, mermeladas, jugos.
- Cada empaque de 200 cc. llevará su respectiva etiqueta donde se coloca la siguiente información de acuerdo a la Norma Técnica Colombiana NTC 512-1 Rotulado de Alimentos.
  - Nombre del producto
  - Origen
  - Usos
  - No. De lote
  - Fecha de vencimiento
  - Ingredientes
  - No. De licencia de funcionamiento

- Información del contenido nutricional
- Condiciones de manejo y almacenamiento
- Dirección y datos del fabricante o producto.

(Fuente: NTC 512 - 1 Salud Pública)



## **7.9. PARÁMETROS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA LECHE CRUDA**

De acuerdo a la Resolución Número 11961 de 1989, en la operación de recepción de la leche se debe realizar una serie de controles, para aceptar o no la leche fresca, que son una serie de análisis rápidos, denominados pruebas de andén o de plataforma.

### **7.9.1. Prueba Organoléptica**

Consiste básicamente en hacer pruebas de aroma, sabor y color.

- OLOR: Casi imperceptible.
- COLOR: Crema.
- SABOR: Suave dulce - salado.

### **7.9.2. Prueba de Alcohol**

Esta prueba se realiza para determinar la estabilidad de la leche e los tratamientos térmicos posteriores como la pasteurización y la esterilización. Se mezclan iguales volúmenes de leche y alcohol de una concentración determinada. La leche con una cierta acidez se coagula debido a que el alcohol tiene un efecto deshidratador en la leche ácida. Las partículas de caseína en estado inestable se coagularán.

### **7.9.3. Determinación de la Acidez**

La acidez es un dato que nos indica la carga microbiana de la leche, cuidado en cuanto a higiene y conservación. La acidez se puede medir utilizando varios métodos, siendo los más utilizados los grados Dornic ( $^{\circ}\text{D}$ ) y los Thorner ( $^{\circ}\text{Th}$ ). La leche fresca normal tiene una acidez de aproximadamente  $16^{\circ}$  Thorner ( $^{\circ}\text{Th}$ ). El grado de acidez es determinado por titulación con hidróxido de sodio 0.1 N y por lo tanto es en principio una medida para la capacidad buffer de la leche, debido a las proteínas y sales.

#### **7.9.4. Determinación de la Densidad de la Leche**

La densidad promedio de la leche oscila entre 1027 y 1.033 g/ml a 20°C. Puede variar enormemente por la fluctuación de los componentes principales de la leche. El agua tiene una densidad de 1.0, la materia grasa aproximadamente 0.93 y los sólidos no grasos 1.62.

La densidad de la leche puede disminuir por adición de agua o de materia grasa y también por aumento de la temperatura.

El método de referencia para determinar la densidad de la leche es el picnómetro, de unos 100 ml de capacidad, aproximadamente, o el método de lactodensímetro, es el más práctico y rápido con resultados bastante exactos.

#### **7.9.5. Determinación de la Materia Grasa**

Se determina con el método GERBER, que consiste en destruir los componentes orgánicos de la leche, excepto la materia grasa, con ácido sulfúrico concentrado, luego mediante la adición de alcohol isoamilico y posterior centrifugación en tubos llamados butiro metros, la materia grasa se separa fácilmente determinándose su contenido en porcentaje.

#### **7.9.6. Reductasa (Método del Tram)**

Esta prueba se utiliza para determinar la calidad bacteriológica de la leche. Se basa en el cambio de color o decoloración que se presenta en el azul de metileno en un tiempo determinado, dependiendo de la concentración de microorganismos en la leche.

(Ver Anexo 4, el procedimiento e instrumentos para determinar las pruebas de plataforma ya antes mencionados, Pág. 16).

(Fuente: Resolución Número 11961 de 1.989, Salud Pública)

## 8. ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL CULTIVO LÁCTICO

Para determinar la calidad del cultivo láctico es aconsejable realizar los siguientes análisis:

- ANALISIS ORGANOLÉPTICOS: Color, olor, sabor del yogurt. El cultivo debe ser aromático, blanco brillante y ácido aromático.
- ANÁLISIS FISICO-QUIMICO:

CONSISTENCIA: Debe ser uniforme, sin ruptura o suero libre.

ACTIVIDAD: Se puede medir por la prueba de reductasa que debe reducir el azul de metileno en menos de 20 minutos. Otra forma consiste en medir el desarrollo de acidez; se inocula un 4% de cultivo a leche reconstituida al 10% de sólidos totales, esterilizada y mantenida a 32°C. Luego se incuba a la misma temperatura; a las 4 horas debe dar una acidez de 40°Th y debe haber un incremento de 6° a 10° Th a las 3½ horas de incubación.

- **ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:** Presencia de coliformes, presencia de hongos y levaduras, recuento de bacterias lácticas (no es muy práctico).

### **8.1. DEFECTOS DE LOS CULTIVOS**

- **FALTA DE AROMA Y SABOR.** Este defecto puede deberse a:
  - Tiempo de incubación muy corto.
  - Baja temperatura de incubación.
  - Contaminaciones de la leche o del cultivo.
- **EXCESO DE ACIDEZ:**
  - Demasiado tiempo de incubación.
  - Alta temperatura de incubación.
- **LIBERACIÓN DE SUERO**  
Debido principalmente a:
  - Desequilibrio salino de la leche (se corrige adicionando cloruro de calcio).
  - Sinéresis o contracción del coágulo y liberación de suero causado por exceso de acidez.
  - Bajo contenido de sólidos totales (leches aguadas)



## **8.1. PARÁMETROS DE CONTROL DE CALIDAD PARA LAS FRUTAS (GUANÁBANA Y FRESA)**

### **8.1.1. Grado de Madurez**

Está relacionado con el olor, sabor y consistencia de las frutas. No se deben emplear frutas inmaduras (verdes) o excesivamente maduras.

Para la preparación de la salsa de frutas para el Yogurt se utilizará la Guanábana y la Fresa.

### **8.1.2. Sanidad**

Se utilizarán Guanábanas y Fresas que estén completamente sanas. Deben ser rechazadas las que presenten síntomas de descomposición como:

- Ablandamiento excesivo

- Colores extraños
- Olor a fermentada
- Manchas oscuras
- Presencia de gusanos

Determinando estos dos controles de calidad, decíamos que la calidad de la materia prima es el factor que afecta la calidad del producto (olor, sabor y color).

## 8.2. PARÁMETROS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA LECHE EN POLVO DESCREMADA

La especificación de la tabla N. 1 corresponde a una leche en polvo descremada de buena calidad, adecuada para su uso como aditivo e la fabricación de Yogurt.

CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACIÓN	METODO DE ANALISIS
Grasa	2.0 máximo	Gerber
Humedad, %	5 máximo	Desecado en horno
Acidez	13 a 17	Grados Dornic
PH	6.7 - 6.85	Potenciómetro
Proteínas totales, %	34.0 a 38.0	Kjeldahl
Lactos, %	48.0 a 50.0	Polarímetro
Prueba de antibióticos	Negativa	
Mesófilos aerobios	<100000/g	Cuenta en placa
Gérmenes entero patógenos	Ausencia/25g	Cuenta en placa
Coliformes	Menos de 10/g	Cuenta en placa
Estafilococos	Ausencia de 25/g	Cuenta en placa
Olor	Característico, exento de extraños olores (a sebo, rancio, caramelizado, viejo, etc.)	Olfativo
Aspecto	Uniforme y sin grumos	Visual
Color	Blanco amarillento	Visual

Fuente: Guía empresarial del Yogurt, Pág. 56.

**TABLANo. 1. Parámetros de Control de Calidad de la Leche en Polvo Descremada**

### 8.3. PARÁMETROS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA AZÚCAR BLANCA

El azúcar para la preparación del Yogurt debe estar:

- Libre de humedad
- Libre de cuerpos extraños (pelo, insectos)
- Color blanco
- Libre de aglomerados (grumos o terrones)

El azúcar debe cumplir con los requisitos:

REQUISITOS FISICO-QUIMICOS	LÍMITE
Polarización °S, a 20 °C, mínimo	99.4
Color, Uma, a 420 nm máximo	400
Turbiedad, Uma, a 420 nm, máximo	400
Humedad, granulado, % m/m, máximo	0.075
Humedad, moldeado, % m/m, máximo	0.10
Cenizas, % m/m, máximo	0.15

Uma: Unidades de mili absorbancia

**TABLA No. 2. Requisitos Físico-Químicos del Azúcar Blanca**

<b>REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS</b>	<b>LÍMITE</b>
Microorganismos	3
Coliformes totales, NMP/g máximo	80
Coliformes fecales NMP/g	< 3
Coliformes fecales FPM, UFC/10g	< 10
Bacterias mesó filas aerobias UFC/g	< 200
Bacterias mesófilas, aerobias FPM, UFC/g	< 200
Mohos y levaduras, UFC/g	< 100
Mohos y levaduras, FPM, UFC/g	< 100

UFC = Unidades formadoras de colonias

NMP: Número más probable

FPM: Filtración por membrana (Se considera método externo)

(Fuente: NTC G11 Azúcar Blanca)

***TABLA No. 3. Requisitos Microbiológicos del Azúcar Blanca***

#### 8.4. CARACTERÍSTICAS DE LA PULPA NATURAL DE FRUTAS (GUANÁBANA Y FRESA)

Producto 100% natural, pastoso, no diluido ni fermentado, obtenido por la desintegración y tamizado de la fracción comestible de la fruta (guanábana y fresa), fresca, sana, madura y limpia. La pulpa es homogeneizada, de aireada, esterilizada y empacada asépticamente para su conservación.

- La pulpa no tiene preservativos
- La pulpa no tiene azúcar

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS	ESPECIFICACIÓN
°Brix mínimo	12
% sólidos en suspensión mínimo	40
% acidez, como ácido cítrico	0.35 - 0.55
Viscosidad (100 rpm - sp3)	Máx. 100 cps
PH	40 - 43

**TABLA No. 4. Características Físico-Químicas de la Pulpa Natural de Frutas  
(Guanábana y Fresa)**

<b>CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS</b>	<b>ESPECIFICACIÓN</b>
Recuento total de mesófilos (UFC/g)	0
Recuento de Hongos (UFC/g)	0
Recuento total de levaduras (UFC/g)	0
Coliformes totales (100 ml)	Ausencia
Recuento total de termófilos (UFC/g)	0

**TABLA No. 5. Características Microbiológicas de la Pulpa Natural de Frutas  
(Guanábana y Fresa)**

<b>CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS</b>	<b>ESPECIFICACIÓN</b>
Sabor, color, aroma y apariencia	75% mínimo

**TABLA No. 6. Características Organolépticas de la Pulpa Natural de Frutas  
(Guanábana y Fresa)**

<b>DEFECTOS GENERALES</b>	<b>ESPECIFICACIÓN</b>
Sustancias agroquímicas	Ausencia
Fragmentos de insectos o cualquier animal	Ausencia
Tamaño máximo de partícula	0.5 mm

**CUADRO No. 7. Defectos Generales de la Pulpa Natural de Frutas  
(Guanábana y Fresa)**

## **NORMA DE SEGURIDAD EN EL MANEJO**

Temperaturas de manejo: se maneja en temperatura de refrigeración (0-4 °C).

(Sacado de la Resolución 7992 de 1991 Ministerio de Salud, por lo cual se reglamenta parcialmente lo relacionado con la elaboración, conservación, composición y comercialización de jugos concentrados, néctares y pulpas de frutas).



## 8.5. PARÁMETROS DE CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO (YOGURT)

YOGURT: Producto obtenido a partir de la leche higienizada, coagulada por la acción de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*.

### 8.5.1. Clase de Yogurt

Entero y con dulce

### 8.5.2. Características Físico-Químicas

	Entero	Semidescremado	Descremado
Materia grasa % m/m	min. 2.5	min. 1.5	Máx. 0.8
Sólidos lácteos no grasos % m/m/ mínimo	7.0	7.0	7.0
Acidez como AC. Láctico % m/v	0.70 - 1.50	0.70 - 1.50	0.70 - 1.50
Prueba de fosfatasa	Negativa	Negativa	Negativa

TABLA No. 8. Características Físico - Químicas del Yogurt

### 8.5.3. Características Microbiológicas

	N	m	M	C
NMO coliformes Totales /g	3	20	93	1
NMP coliformes Fecales / g	3	< 3	-	0
Hongos y Levaduras	3	200	500	1

*TABLA No. 9. Características Microbiológicas del Yogurt*

### 8.5.4. Características Organolépticas

Apariencia Viscosa

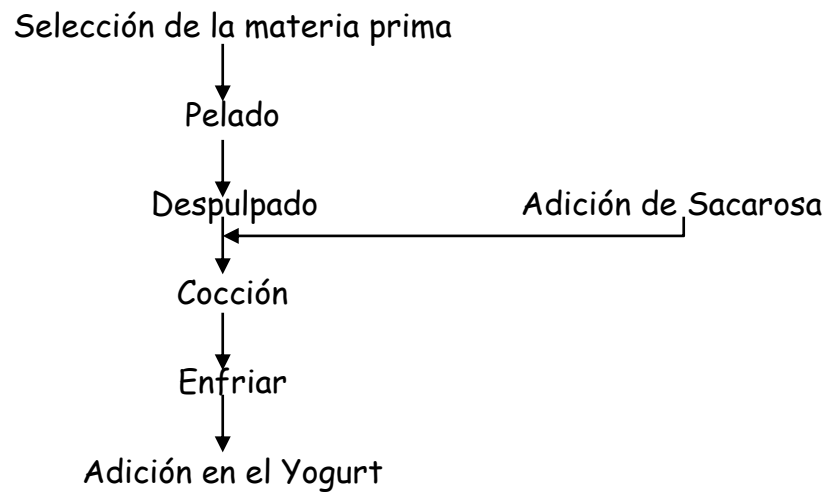
Su color y sabor depende de la fruta que se le adicione.

Aroma agradable.

(Fuente: Resolución Número 2310 de 1986, Capítulo II, leche fermentada.

Salud Pública)

### 8.6. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE LA SALSA DE GUANÁBANA PARA EL YOGURT



*DIAGRAMA DE FLUJO No. 1. Elaboración de la Salsa de Guanábana para el Yogurt*

#### DESCRIPCION DEL PROCESO

##### 8.6.1. Selección de la Materia Prima

Consiste en escoger la guanábana que por su grado de madurez y por su sanidad sirven para ser procesadas.

### **8.6.2. Pelado**

Las guanábanas, una vez seleccionadas, se deben lavar muy bien con agua limpia, para retirarles la suciedad, residuos de pesticidas que puedan tener, luego se elimina el pedúnculo y por último se pela con un cuchillo.

### **8.6.3. Despulpado**

Luego de las operaciones preliminares, la guanábana se pasa por una despulpadora para la obtención de la pulpa. Esta puede ser empleada directamente para la preparación de la salsa para el Yogurt.

### **8.6.4. Cocción**

Se coloca en un recipiente la pulpa de la guanábana más la sacarosa y se lleva a una temperatura adecuada. Se debe agitar hasta que haya una mayor concentración.

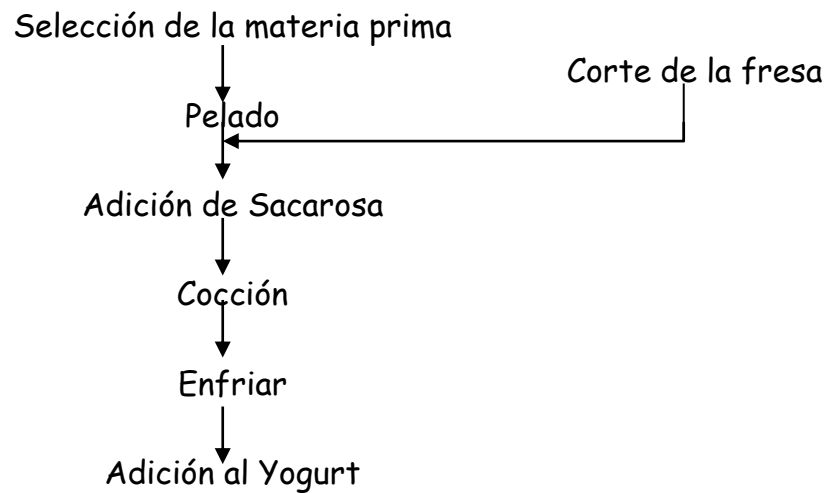
#### **8.6.5. Enfriar**

Antes de adicionar al Yogurt, la mezcla debe enfriarse hasta una temperatura ambiente.

#### **8.6.6. Adicionar la Salsa al Yogurt**

Una vez listo el Yogurt se le adiciona la salsa de guanábana.

### 8.7. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE LA SALSA DE FRESA PARA EL YOGURT



*DIAGRAMA DE FLUJO No. 2. Elaboración de la Salsa de Fresa para el Yogurt*

#### DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

##### 8.7.1. Selección de la Materia Prima.

Consiste en escoger las fresas que por su grado de madurez y por sanidad sirven para ser procesadas.

### **8.7.2. Pelado**

Las fresas se deben lavar con agua limpia, para retirarles la suciedad, residuos de pesticidas que puedan tener. También se le retiran las hojas, tallos y pedúnculo que puedan tener.

### **8.7.3. Corte de la Fresa**

Las fresas se cortan en cuadros pequeños con ayuda de un cuchillo.

Los demás procedimientos al igual que el Diagrama de Flujo de la Salsa de Guanábana.

### 8.8. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DEL YOGURT

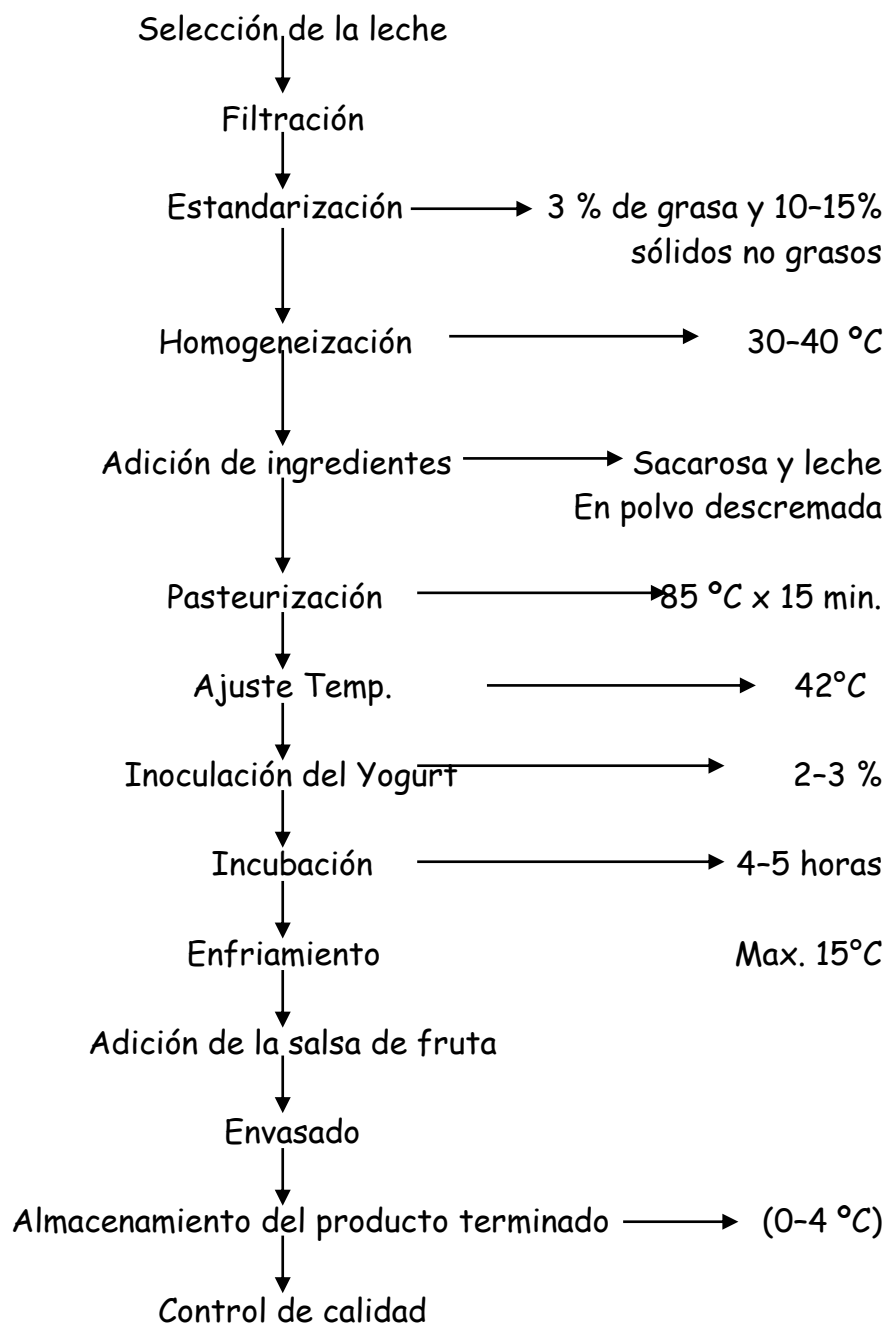


DIAGRAMA DE FLUJO No. 3. Elaboración del Yogurt



## **DESCRIPCIÓN DEL PROCESO**

### **8.8.1. Selección de la Leche**

La leche debe ser fresca y limpia, libre de trazas de impurezas que causen alteración en la fermentación y libre de antibióticos (penicilina).

### **8.8.2. Filtración o Clarificación**

Sirve para remover las impurezas sólidas con un lienzo o colador bien limpio.

### **8.8.3. Estandarización**

Por lo general la leche que se usa para la producción de Yogurt debe ser estandarizada. Por medio de este proceso se puede ejercer algún control sobre: sabor, aroma, viscosidad, estabilidad y valor nutritivo del producto final.

La leche se debe estandarizar para sólidos no grasos (SNG) entre 10 a 15% que es lo óptimo, lo cual se logra con la adición de leche en polvo descremada, suero

en polvo, etc. El aumento en el nivel de SNG tiene como principal objetivo la consistencia y viscosidad en el producto final. Se debe también estandarizar a 3% de grasa mediante la adición o sustracción de crema de leche.

#### **8.8.4. Homogeneización**

Es la reducción del tamaño de los glóbulos de grasa de la leche, que se logra por medio de agitación o con calentamiento entre 30-40 °C. Este trabajo de reducción del tamaño de los glóbulos resulta en una mejor viscosidad y una menor separación de suero en el Yogurt terminado. Para el consumidor el uso de leche homogeneizada aporta una mejor digestibilidad.

#### **8.8.5. Adición de los Ingredientes**

Se incorpora de manera lenta, previamente pesados, la sacarosa y la leche en polvo descremada a la leche cruda (o en su caso preparada) y después se agita, para asegurar una mezcla homogénea. Es recomendable dejar bajo agitación lenta esta mezcla.

#### 8.8.6. Pasteurización

La leche se somete a tratamiento térmico antes de proceder a la inoculación o siembra de los fermentos en la mezcla. Esto se hace con el propósito múltiple de eliminar las bacterias presentes en la mezcla (que puedan competir con las lácticas o desvirtuar el proceso del Yogurt), de mejorar las condiciones de la leche, de manera que sirva como un excelente medio de cultivo para las bacterias lácticas, asegurar que el coágulo que se obtenga de la fermentación sea firme, y evitar la separación de la masa coagulada.

El tratamiento térmico se logra por medio del calentamiento de la mezcla formulada de leche hasta 85 °C por un tiempo de 15 min.

#### 8.8.7. Inoculación

Luego del tratamiento térmico se baja la temperatura de la leche a 45 °C y se le adiciona el cultivo para el Yogurt que está formado por bacterias: *ESTREPTOCOCCUS THERMOPHILUS* y *LACTOBACILLUS BULGARICOS*. El

porcentaje de inoculación varía de 2-3 % y debe estar libre de gas y de hongos. Su aroma debe ser agradable.

#### **8.8.8. Incubación**

La mezcla a inocular debe estar en el medio del intervalo óptimo de temperatura de fermentación para las bacterias elegidas (42 a 45 °C) y hay que mantener esa temperatura durante todo el tiempo de fermentación , el cual usualmente está en función del tipo de fermento en el que se inocula y dura alrededor de 4 horas mínimo.

##### **8.8.8.1. Cuidados Durante la Fermentación**

Durante la fermentación es muy importante bloquear el arranque de la agitación, para evitar la ruptura del coágulo antes de tiempo, lo que ocasionaría la pérdida total del lote. También es muy importante mantener la temperatura dentro del rango óptimo de 42 a 45 °C. Se debe procurar no abrir

innecesariamente la tapa del fermentador para evitar contaminaciones y pérdidas de temperatura.

#### **8.8.9. Enfriamiento**

Cuando la fermentación alcanza la acidez correcta, debe efectuarse un enfriamiento rápido desde 42 a 45 °C hasta 15 a 18 °C, con lo que se detiene la reacción. Se evita el aumento de acidez y se mantienen vivas las bacterias dentro del producto. En estas condiciones se puede mantener el producto, por no más de 7 horas, antes de envasarse.

En este caso el Yogurt contendrá fruta. Se trasvasa la fruta al recipiente donde está el Yogurt, la adición de la fruta se efectúa con agitación lenta y siguiendo buenas prácticas de asepsia.

#### **8.8.10. Envasado**

El material de empaque (envases, tapas) usualmente se recibe en buenas condiciones de limpieza, que debe contar con certificados de calidad.

Si no se encuentra limpio deberá procederse a lavar y desinfectar el envase y su tapa, por ejemplo en cubetas, considerando que, especialmente en el caso de envases de plástico, no se deforme o encoja el mismo durante el lavado. Cuando se laven envases deberá tenerse especial cuidado en el enjuague, que se hará con agua lo más estéril posible y en el secado con aire filtrado y libre de aceite.

#### **8.8.10.1. Llenado de Envases y Sellado de Tapas**

El llenado debe efectuarse bajo condiciones asépticas que impidan la inclusión de bacterias o partículas extrañas al producto. Esto implica que el o los operarios encargados de esta función deberán utilizar ropa higiénica y accesorios tales como guantes, gorro y tapabocas.

El producto deberá colocarse en sus envases a temperaturas de entre 15 y 18 °C como máximo, y sellarse las tapas a la brevedad posible, después de trasvasada a la cantidad adecuada al envase. El tiempo límite recomendado para completar el proceso de empaque es de seis horas máximo después de terminada la fermentación, e inmediatamente se debe almacenar el producto bajo frío de 4 a 10 °C.

El llenado debe efectuarse en cantidades precisas, correspondientes a la cantidad adecuada al envase, que en este caso es de 200 ml. Para evitar errores humanos, el llenado puede hacerse por medio de báscula. Es recomendable invertir en automatizar el proceso, o por lo menos llenar varios envases al mismo tiempo, para reducir el tiempo de exposición del producto al aire ambiente. Obviamente, en este caso habrá que ajustar el proceso de sellado de envases, para hacerlo también múltiple y no generar una acumulación de material por sellar, lo que sería contrario al objetivo.

#### **8.8.10.2. Etiquetado**

**Trazabilidad.** Es recomendable registrar y conservar los paquetes de información correspondientes a cada lote fabricado, durante un tiempo prudencial, incluyendo procedencia de materias primas, resultados de pruebas de recepción, formulación seguida, tipo de fermento, pruebas en proceso. Esto permitirá responder con mayor precisión a cualquier queja o reclamación sobre nuestros productos, además de permitir demostrar, cuando el producto salió bien de planta, si el defecto proviene de otra parte.

#### **8.8.11. Almacenamiento**

El almacenamiento del Yogurt debe ser refrigerado (0-4 °C) y las condiciones generales deben ser de limpieza y orden.

#### **8.8.12. Control de Calidad**

Se realiza por medio de exámenes químicos, microbiológicos y con un juzgamiento sensorial: Apariencia, consistencia, aroma, sabor y textura.

(Fuente: Guía Empresarial del Yogurt)



### 8.9. BALANCE DE MATERIA

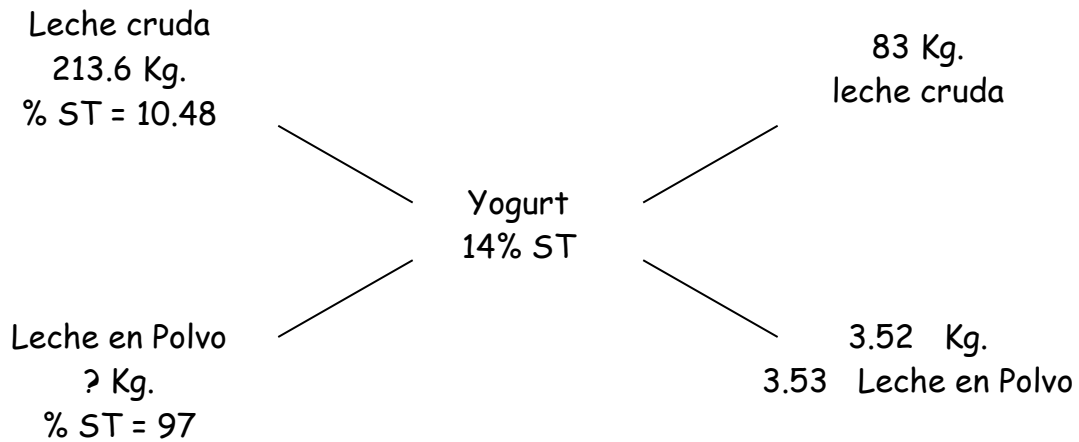
1. Hallamos el porcentaje de sólidos totales de la leche cruda

$$\begin{aligned}
 A. \% \text{ SLNG} &= 0.14 + (\% \text{ grasa} \times 0.2) + [250 \times (Dc - 1.0)] \\
 &= 0.14 + (3.2 \times 0.2) + [250 \times (1.026 - 1.0)] \\
 &= 0.14 + 0.64 + [250 \times 0.026] \\
 &= 0.14 + 0.64 + 6.5 \\
 &< \quad = \quad 7,28 \quad >
 \end{aligned}$$

Ahora hallamos el % ST de la leche

$$\begin{aligned}
 \% \text{ ST} &= \% \text{ SLNG} + \% \text{ grasa} \\
 &= 7.28 + 3.2 \\
 &< \quad = \quad 10,48 \quad >
 \end{aligned}$$

2. se necesita saber cuánta leche en polvo se debe adicionar a 213.6 Kg. de leche cruda:



$$213.6 \text{ Kg. leche cruda} \times \frac{3.52 \text{ Kg. Leche en Polvo}}{83 \text{ Kg. Leche cruda}} = 9.06 \text{ Kg. Leche en polvo}$$

RTA. Para 213.6 Kg. leche cruda, se debe adicionar 9.06 Kg. de leche en Polvo

3. Para saber cuánta sacarosa se debe adicionar a la leche cruda con la leche en polvo.

Se sabe que para el Yogurt se le debe adicionar el 6% de Sacarosa por el peso total de la leche:

Entonces:  $6\% \times 213.6 \text{ Kg. L. Cruda} = 12.8 \text{ Kg. de Sacarosa que se necesita.}$

4. Una vez listo el yogurt se le adiciona la salsa de fruta para saber cuánta se necesita:

Para el yogurt la salsa de fruta está en el 10% - 15% por el peso total del yogurt.

Aquí se le va a adicionar un 12% de salsa, pero antes se debe saber que la salsa está compuesta por fruta + sacarosa.

$$6\% \text{ de fruta} + 6\% \text{ de sacarosa} = 12\% \text{ salsa de fruta.}$$

Por el peso total	Por el peso total
Del yogurt	del yogurt

Entonces

$$6\% \text{ Fruta} \times 235.5 \text{ Kg. de Yogurt} + 6\% \text{ Sacarosa} \times 235.5 \text{ Kg. de Yogurt} =$$

$$14.13 \text{ Kg. de pulpa de fruta} + 14.13 \text{ Kg. de Sacarosa} = 28.3 \text{ Kg. de Salsa de Fruta}$$

Hay que adicionar al Yogurt 28.3 Kg. de salsa de Fruta.

### 8.9.1. RENDIMIENTO DEL PROCESO

El rendimiento es el 100% ya que en el proceso del yogurt no hay evaporación.

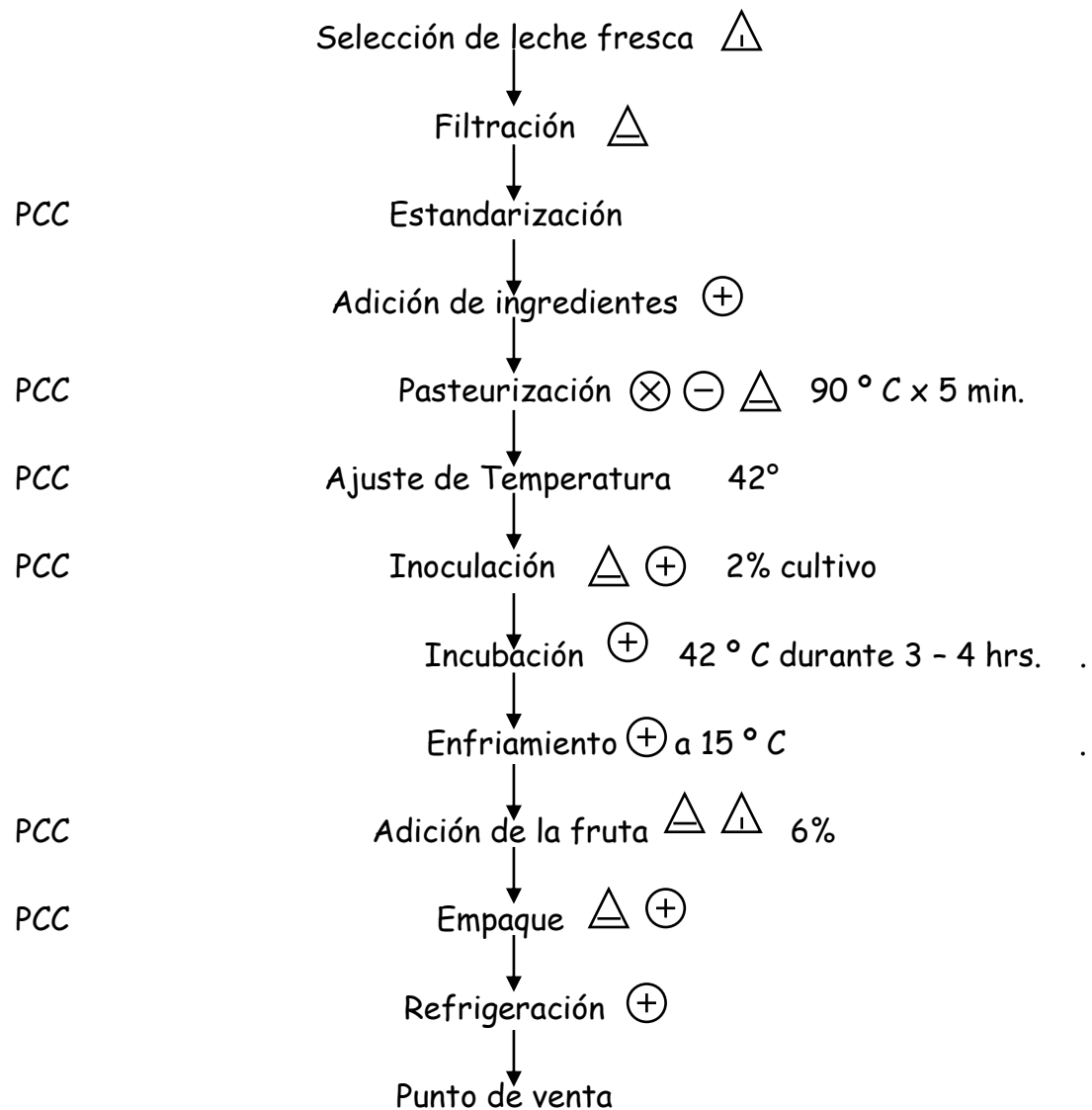
Esto quiere decir que el Yogurt es un producto muy rentable, ya que la suma de los Kg de materia prima es igual al Kg del producto terminado.

263.8 Kg m.p.                      →              100%

263.8 Kg Producto              →              X  
terminado

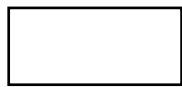
<    = 100%    >

## 9. PUNTOS CRÍTICOS EN LA ELABORACIÓN DE YOGURT HACCP



ESQUEMA No. 1. Puntos Críticos en la Elaboración del Yogurt HACCP

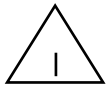
## INTERPRETACIÓN DE LOS SÍMBOLOS



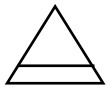
Etapa del proceso.



Dirección del flujo.



Posible contaminación de materia prima.



Posible contaminación por equipos o utensilios.



Supervisión posible.



Probable contaminación.



Destrucción térmica.

La filosofía HACCP se basa en establecer los peligros que alteran la calidad del alimento en cada etapa de producción. La metodología establece seis categorías de peligro, con las cuales se determina si el alimento es de alto o bajo riesgo. Estas categorías son:

- A. Población de alto riesgo, dependiendo a quién está dirigido su consumo.
- B. Ingredientes sensibles que causen peligro microbiológico.

- C. Ausencia de un producto esterilizante que garantice la destrucción de microorganismos patógenos.
- D. Recontaminación postproceso antes del empaque pero posterior al tratamiento térmico.
- E. Manejo inadecuado del producto durante las etapas de distribución y consumo.
- F. Ausencia del tratamiento térmico terminal.

Después de conocer las categorías anteriores, se realiza la estimación de la categoría en el Yogurt.

TIPO DE PRODUCTO	ESTIMACIÓN
A. Población de alto riesgo	+
B. Ingredientes sensibles	+
C. Ausencia de un proceso esterilizante	0
D. Recontaminación postproceso	+
E. Manejo inadecuado	+
F. Ausencia de tratamiento térmico	+
TOTAL DE POSITIVOS	5
CATEGORÍA	V

*TABLA No. 10. Estimación de la Categoría del Yogurt*

Analizando la tabla, se deduce: Que es un producto de alto riesgo; Que necesita condiciones óptimas de higiene para su elaboración. Hace parte de la alimentación de lactantes y niños; sus ingredientes son de fácil contaminación microbiana; la presencia de fruto en el producto puede ser causa de contaminación cruzada; además es un producto que puede recontaminarse. Es importante indicar las condiciones de almacenamiento que garanticen al consumidor la estabilidad del producto.

Como aparece en el flujo grama N. 3 de producción de Yogurt, los PCC se encuentran en la etapa de recepción, estandarización y descremado, tratamiento térmico, (pasteurización), inocular el cultivo, agitación, saborización (mezcla de la fruta) y el empaque.



## **9.1. FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD DEL YOGURT**

Los factores que se deben controlar durante la fabricación de Yogurt, para asegurar la obtención de alta calidad, con sabor y aroma adecuados, viscosidad y apariencia adecuada libre de suero y con alta vida de anaquel, son entre otros:

### **9.1.1. Elección de la Leche**

Para la elaboración de Yogurt se requiere usar leche de vaca, de buena calidad, debe tener bajo contenido de bacterias y estar libre de antibióticos (penicilina, sulfas, etc.), o residuos de soluciones de limpieza o desinfectantes (yodo, cloro, etc.) que puedan impedir el desarrollo de los fermentos propios del Yogurt.

### **9.1.2. Tratamiento Térmico Correcto**

Además de eliminar microorganismos indeseables de la mezcla que se va a fermentar, la pasteurización correcta permitirá coágulos firmes y baja liberación del suero en el Yogurt.

### **9.1.3. Preparación y Formulación Adecuados de Fermentos**

Debe ser muy estricto para contar siempre con la proporción correcta de cocos / bacilos y adicionar a la leche siempre la misma cantidad. Cuando se trabaje con fermentos resembrados deben remplazarse de forma periódica ya que los bacilos se producen con mayor facilidad que los cocos. La siembra debe ser aséptica para evitar contaminaciones con levaduras, mohos y otras bacterias.

## 9.2. CUIDADOS ESPECIALES PARA FABRICAR YOGURT

- Buenas prácticas de manufacturas (BPM), para asegurar que el producto se fabrica siempre igual y de la mejor manera.
- Estricto control de calidad de la leche al recibirla para evitar problemas durante el proceso.
- Buena proporción de las cepas en el fermento a utilizar, ya que el lacto bacilo se desarrolla con preferencia respecto al estreptococo, por lo que la tendencia es a la mayor acidez y no al sabor, igualmente el fermento debe estar libre de bacterias no deseables (contaminantes) que podrán perjudicar el producto.
- Control de temperatura de fermentación, para mantener balanceado el desarrollo de ambas bacterias, evitar tiempos largos de fermentación o separación del suero.
- Enfriar rápidamente el producto al detener la fermentación, para asegurar que el producto no siga fermentándose y produciéndose mayor acidez.
- Conservar la cadena de frío para asegurar que el consumidor reciba el producto tal como sale de fábrica.

### 9.3. CONDICIÓN DE MANEJO Y VIDA UTIL DEL PRODUCTO

El Yogurt se conserva en buenas condiciones sanitarias para su consumo siempre que se mantenga en condiciones de refrigeración de 2 - 4 °C.

La distribución de la microempresa a las tiendas siempre es en vehículos refrigerados a temperaturas que no excedan de 10 °C.

La vida útil de anaquel varía de 15 a 20 días dependiendo de la sanidad de la planta, la técnica de procesamiento, el tipo de empaque, la temperatura de distribución.

(Fuente: Resolución 2310 de 1986, regula lo concerniente a procesamiento, transporte y comercialización de productos lácteos).

#### 9.4. FACTORES DE IMPACTO AMBIENTAL

La utilización de determinados procesos productivos puede producir consecuencias, ya sean positivas o negativas, para el medio ambiente.

El proyecto de producción y comercialización de Yogurt llamado "la casa del yogurt" en la ciudad de Popayán, presenta un impacto ambiental insignificante, los cuales son:

- Inadecuada eliminación de residuos o desechos líquidos y sólidos.
- Emisión de olores (frutas y leche en mala descomposición).

Para la CRC la industria alimentaria no requiere Licencia Ambiental, ya que no presenta impacto ambiental.

## 9.5. TRATAMIENTO, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE BASURAS

### 9.5.1. Residuos Sólidos

De acuerdo con el manejo que se les de, pueden convertirse en riesgo de contaminación cruzada, o en el polo de atracción para plagas, por tanto es importante definir:

- Cantidad y origen: El volumen que se genera produce en el área de producción.
  - Tipo: Orgánicos, inorgánicos, tóxicos.
  - Forma de recolección y almacenamiento: En el lugar en donde se producen y en el que son almacenados hasta su disposición final o retiro de la planta.
- Los residuos sólidos almacenados son recogidos por el carro de la basura en horas de la noche los días martes, jueves y sábados.

### 9.5.2. Desechos Líquidos

Según sea su manejo determinan riesgos para la fábrica, su entorno y el lugar de disposición final; por ello es importante determinar:

- Cantidad: Volumen de residuos que se producen.
- Calidad: Carga contaminante que transporta, identificando el origen, aguas negras, de proceso, sanguinolentas, verdes.
- Red interna y sistema de tratamiento: Características y estado de la red.

En todos los casos la fábrica debe cumplir con las normas establecidas por la entidad competente.

### 9.6. NORMAS VIGENTES LEGALES

- Decreto 243 de 1983. Ministerio de Salud. Regula la producción, procesamiento, transporte y comercialización de la leche.
- Decreto 476 de 1998, Ministerio de Salud y Minagricultura. Modifica algunos artículos del Decreto 2437/83 y deroga el decreto 2437/86 sobre leches.
- Norma Técnica Colombiana NTC 512 - 1 Cuarta Actualización, Industrias Alimentarias Rotulado.
- Resolución 2310 de 1986. Ministerio de Salud. Regula lo concerniente a procesamiento, composición, requisitos, transporte y comercialización de los derivados lácteos.
- Resolución 7992 de 1991. Ministerio de Salud por lo cual se reglamenta parcialmente lo relacionado con la elaboración, conservación y comercialización de jugos concentrados, néctares, pulpas y refrescos de frutas.



## **9.7. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURAS**

Es el conjunto de conocimientos, costumbres y guías de sentido común que han provado ser efectivas en plantas similares en otras empresas, o en el ramo de la industria de que se trate. Así por ejemplo. Una buena práctica de manufactura es tener limpia el área de trabajo. Otra sera lavar y desinfectar el equipo antes y después de terminar la producción.

### **9.7.1. Higiene del Personal**

Aunque resulta obvio mencionarlo es impresionante el número de veces que e pasa por alto este concepto básico de las buenas prácticas de manufactura de Yogurt (BPM). Es imprescindible inculcar hábitos de higiene a personal que trabaja en la planta y es obligatorio seguir reglas elementales de limpieza.

- Baño diario.
- Lavado de manos antes de entrar a las áreas de producción y después de ir al baño.

- No asistir al trabajo enfermo.
- Usar equipo de higiene personal (uniforme, bata, gorro, tapabocas, guantes).
- No entrar a la sala de producción con anillos, cadenas, aretes, pulseras.

La mejor manera de motivar al personal a tener higiene es recordarles que el producto lo va a consumir alguien de su familia.

Además de la higiene personal y relacionado con esta, es buena práctica de manufactura el evitar:

- Tener las uñas largas.
- Usar maquillaje en áreas de trabajo
- Traer objetos en las bolsas superiores del uniforme que pudieran caer dentro del producto.

Todas estas actitudes y costumbres se refuerzan y se recuerdan al personal por medio de letreros alusivos en las áreas de vestidores, baños y en las de trabajo.

### **9.7.2. Cadena de Frío**

Dado que el producto es un alimento vivo, que contiene fermentos vivos, cualquier aumento de la temperatura originaría que la fermentación se reinicie y el yogur adquiriera acidez excesiva y sabores demasiado fuertes. Adicional a esto, durante la fermentación se genera gases, lo que puede ocasionar que las tapas se emboben o se despeguen del envase, por ello es necesario mantener el producto bajo refrigeración, desde que se termina de elaborar hasta que llega al consumidor final, para garantizar que el Yogurt que el cliente se toma es el mismo que se fabricó. A esta secuencia se le denomina Cadena de Frío.

### **9.7.3. Estándares de Producción**

El cliente es una persona exigente y no se deja engañar, por ello si el producto sale un día bien y otro día regular, lo más lógico es que eventualmente el cliente quiera comprar el producto de otra empresa. Para evitar esto y prever que el operario encargado se enferma, las cosas salgan mal, se recomienda contar con estándares de producción. Estos son documentos que detallan el procedimiento

a seguir para cada uno de los pasos del proceso, incluyendo donde hay que medir o evaluar algo y cómo hacerlo.

Al elaborar los estándares de producción se recomienda incluir en ellos lo mejor de la experiencia de proceso con que se cuente, que permita evitar riesgo de contaminación que asegure las mejores características del producto y finalmente que facilite que este se haga siempre de la misma manera.

#### **9.7.4. Limpieza de Equipos y Áreas**

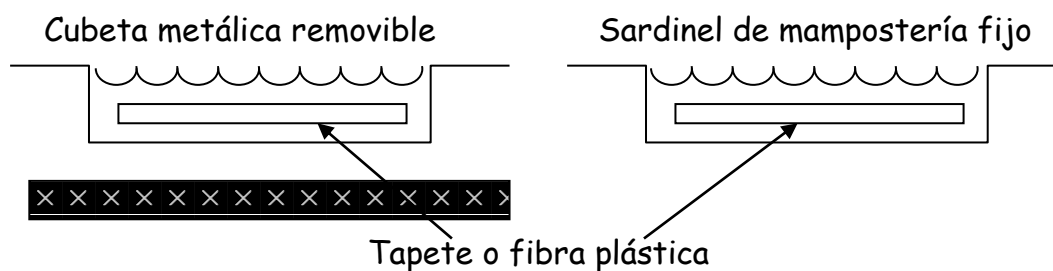
Es importante recalcar continuamente la limpieza de áreas y de equipos, porque es frecuente que el personal adquiera costumbres de trabajo con el tiempo, y evite aquellos trabajos que consideran molestos o poco atractivos.

Sin embargo de ellos depende muchas veces la sanidad de un producto, por ello se debe implementar un sistema de verificación de la limpieza del equipo y llevarlo a cabo de manera sistemática, para asegurar que el equipo se mantenga en condiciones higiénicas y el producto no se contamine.

Los residuos que forma la suciedad en una planta de Yogurt son de tres tipos:

- Contaminación externa: usualmente tierra con bacterias ajenas, transportada por el calzado del personal o por el aire hacia las áreas de trabajo.
- Derrames de leche o producto en proceso.
- Contaminaciones biológicas, provenientes del crecimiento de bacterias en los derrames o en partes del equipo mal lavadas o mal sanitizadas.

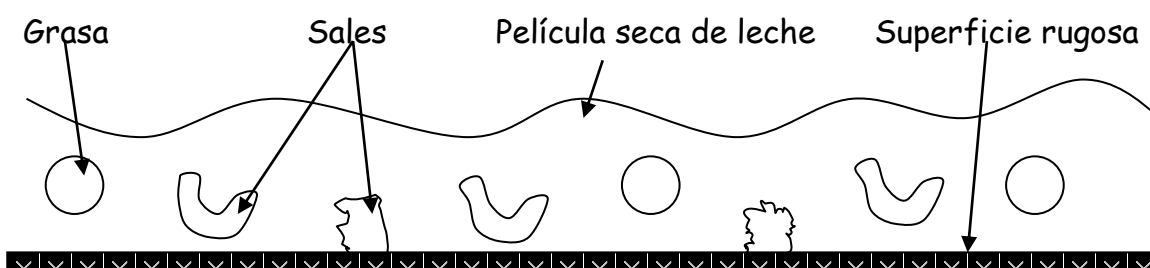
La contaminación externa es función, en gran medida, del diseño de las áreas de trabajo. Basta aquí decir que en la entrada a cualquier área de trabajo deben colocarse cubetas o sardineles con solución esterilizante y aditamentos para retener la suciedad del calzado, hacer obligatorio su uso por el personal y mantenerlos funcionales todo el tiempo. Ver figura No. 1.



Fuente: Guía empresarial del Yogurt. Pág. 26.

**FIGURA No. 1. Cubetas o sardineles con solución esterilizante.**

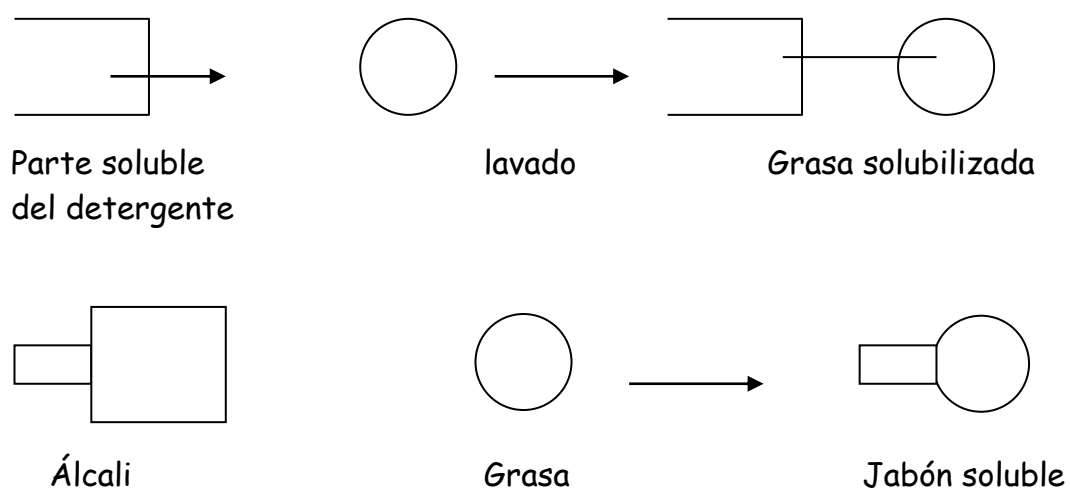
Los residuos provenientes de derrames de leche o producto en proceso contiene uno o más de los siguientes componentes: Leche o películas secas de leche, grasa, sales insolubles. Los residuos de la leche sometida al tratamiento térmico son más difíciles de eliminar que los de la leche fría, porque contiene mayor concentración de sales minerales. Ver figura No. 2.



**FIGURA No. 2. Residuos de leche**

El procedimiento de limpieza involucra el uso de agua y soluciones de limpieza a temperaturas elevadas, ya que el aumento de temperatura favorece el desprendimiento de los residuos de la superficie en los que se alojan (baja la tensión superficial y revelándose la materia grasa o viscosa, aumenta la velocidad de saponificación de las grasas y de la hidrólisis de las proteínas).

El límite superior de la temperatura a utilizar es función de la resistencia de los materiales usados en la instalación (plásticos, hules, vidrio, etc.). La estabilidad del detergente en agua es importante porque usar poco detergente reduce la eficacia del lavado y usar demasiado aumenta el costo y puede llegar a dañar los equipos. Ver figura No. 3.



**FIGURA No. 3. Estabilidad del detergente en agua**

#### 9.7.5. Saponificación

Un ciclo típico de lavado para equipos de proceso involucra los siguientes pasos.

Tabla No. 1.

PASO	SOLUCIÓN	CONCENTRACIÓN	TEMPERATURA
Enjuague	Agua	- - -	45 - 55
Lavado alcalino	Detergente base soda	0.8 - 1.5	80 - 85
Enjuague	Agua	- - -	Ambiente
Lavado ácido	Detergente base ácido	0.8 - 1.0	60 - 65
Enjuague	Agua	- - -	Ambiente
Desinfección	Agente químico	Recomendada	Ambiente

(Fuente: Guía empresariales de Yogurt. Pág. 28.)

**TABLA No. 11. Pasos de un ciclo típico de lavado de equipos de proceso**

Este ciclo es típico para la limpieza automática de equipo. Para la limpieza manual, los tiempos se aumentan y las temperaturas se reducen en función de la recomendación del proveedor de detergentes.

La acción mecánica del lavado es indispensable para renovar la solución que está en contacto con el residuo, desincrustar los residuos que el detergente no ha disuelto y dispersar los residuos en el seno de la solución de limpieza. Esta acción mecánica puede lograrse de varios modos, siendo los más comunes el rociado a presión sobre la superficie, la circulación de solución a alta turbulencia (en tuberías) y el tallado o cepillado manual. Debe ponerse especial



atención a aquellos lugares donde pueda acumularse residuo, tales como entrada o salidas del equipo, rincones, válvulas, etc.

Adicionalmente el lavado es indispensable contratar con empresas externas los servicios de alimentación y control de fauna nociva (roedores, insectos, etc.), en especial en el área de producción. Es particularmente dañino al buen nombre de una empresa de alimentos el encontrar moscas o cucarachas dentro del producto.

#### **9.7.6. Materia Prima e Insumos**

- La recepción de las materias primas deben realizarse en condiciones que eviten su contaminación, alteración y daños físicos.
- Las materias primas e insumos deben ser inspeccionados, previo al uso, clasificadas y sometidas a análisis de laboratorio cuando así se requiera, para determinar si cumplen con las condiciones de calidad establecidas al efecto.

- Las frutas (guanábana y fresa) se someterán a la limpieza con agua potable u otro medio adecuado de ser requerido a la descontaminación previa a su incorporación en las etapas sucesivas del proceso.

#### **9.7.7. Envases**

- Estar fabricados con materiales apropiados para estar en contacto con el alimento y cumplir con las reglamentaciones del Ministerio de Salud.
- No deben haber sido utilizados previamente por algún fin diferente que pudiese ocasionar la contaminación del alimento a contener.

## **9.8. INFRAESTRUCTURA FÍSICA**

Las actividades de fabricación, procesamiento, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización se ceñirán de acuerdo a las especificaciones estipuladas en el decreto 3075 de diciembre de 1997, de las buenas prácticas de Manufactura en el título II del presente decreto.

### **9.8.1. Capítulo I. Artículo 8. Edificaciones e Instalaciones**

#### **LOCALIZACIÓN Y ACCESOS**

- A. Estarán ubicados en lugares aislados de cualquier foco de insalubridad que represente riesgos potenciales para la contaminación del alimento.
- B. Su funcionamiento no deberá poner en riesgo la salud y el bienestar de la comunidad.
- C. Sus accesos y alrededores se mantendrán limpios, libres de acumulación de basuras y deberán tener superficies pavimentadas o recubiertas con

materiales que faciliten el mantenimiento sanitario e impidan la generación de polvo, el estancamiento de agua o presencia de otras fuentes de contaminación para el alimento.

## DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

- A. La edificación debe estar diseñada y construida de manera que proteja los ambientes de producción e impida la entrada de polvo, lluvia, suciedades u otros contaminantes, así como del ingreso y refugio de plagas y animales domésticos.
- B. La edificación debe poseer una adecuada separación física y/o funcional de aquellas áreas donde se realizan operaciones de producción susceptible de ser contaminadas por otras operaciones o medios de contaminación presentes en las áreas adyacentes.
- C. Los diversos locales o ambientes de la edificación deben tener el tamaño adecuado para la instalación, operación y mantenimiento de los equipos, así como para la circulación del personal y el traslado de materiales o productos. Estos ambientes deben estar ubicados según la secuencia lógica del proceso, desde la recepción de los insumos hasta el despacho del

producto terminado, de tal manera que se eviten retrasos indebidos y la contaminación cruzada. De ser requerido tales ambientes deben dotarse de las condiciones de temperatura, humedad y otros necesarios para la ejecución higiénica de las operaciones de producción y/o para la conservación de alimento.

- D. Sus áreas deberán estar separadas de cualquier tipo de vivienda y no podrán ser utilizadas como dormitorio.

#### ABASTECIMIENTO DE AGUA

- A. El agua que se utilice debe ser de calidad potable y cumplir con las normas vigentes establecidas por la reglamentación correspondiente del Ministerio de Salud.
- B. Deben disponer de agua potable a la temperatura y presión requeridas en el correspondiente proceso, para efectuar una limpieza y desinfección efectiva.
- C. Solamente se permite el uso de agua potable cuando la misma no ocasione riesgos de contaminación del alimento, como en los casos de generación de

vapor indirecto, lucha contra incendios, o refrigeración indirecta. En estos casos el agua no potable debe distribuirse por un sistema de tuberías completamente separados e identificados por colores, sin que existan conexiones cruzadas ni sifón aje de retroceso con las tuberías de agua potable.

## DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS

- A. Disposición de sistemas sanitarios adecuados para la recolección, el tratamiento y la disposición de aguas residuales aprobadas por la autoridad competente.
- B. El margen de residuos líquidos dentro del establecimiento debe realizarse de manera que impida la contaminación del alimento o de las superficies de potencial contacto con ésta.

## DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

- A. Los residuos sólidos deben ser removidos frecuentemente de las áreas de producción y disponerse de manera que se elimine la generación de malos olores, el refugio y alimento de animales y plagas y que no contribuya de otra forma al territorio ambiental.
- B. El establecimiento debe disponer de recipientes, locales e instalaciones apropiadas para la recolección y almacenamiento de los residuos sólidos, conforme a lo estipulado en las normas sanitarias vigentes cuando se generen los residuos orgánicos de fácil descomposición se debe disponer de cuartos refrigerados para el manejo previo a su disposición final.

## INSTALACIONES SANITARIAS

- A. Deben disponer de instalaciones sanitarias en cantidad suficiente tales como servicios sanitarios y vestidores independientes para hombres y mujeres, separados de las áreas de elaboración y suficientemente dotados para facilitar la higiene del personal.

- B. Los servicios sanitarios deben mantenerse limpios y proveerse de los recursos requeridos para la higiene personal tales como: papel higiénico, dispensador de jabón, implementos desechables o equipos automáticos para el secado de las manos y papeleros.
- C. Se deben instalar lavamanos en las áreas de elaboración o próximos a éstas para la higiene del personal que participe en la manipulación de los alimentos para facilitar la supervisión de éstas prácticas.
- D. Los grifos en lo posible no deben requerir accionamiento manual. En la proximidades de los lavamanos se deben colocar avisos o advertencias al personal sobre la necesidad de lavarse las manos luego de usar los servicios sanitarios, después de cualquier cambio de actividad y antes de iniciar las labores de producción.

#### **9.8.2. Artículo 9. Condiciones Específicas de las Areas de Elaboración**

##### **PISOS Y DRENAJES**

- A. Los pisos deben estar contruidos con materiales que no generen sustancias o contaminantes tóxicos, resistentes, no porosos, impermeables, no



absorbentes, no deslizantes y con acabados libres de grietas o efectos que dificulten la limpieza, desinfección y mantenimiento sanitario.

- B. El sistema de tuberías y drenajes para la conducción y recolección de aguas residuales, debe tener la capacidad y la pendiente requeridas para permitir una salida rápida y efectiva de los volúmenes máximos generados por la industria. Los drenajes de piso deben tener la debida protección con rejillas y si se requieren trampas adecuadas para grasas y sólidos, estarán diseñados de forma que permitan su limpieza.

## PAREDES

- A. En las áreas de elaboración y envasado las paredes deben ser de materiales resistentes, impermeables, no absorbentes y de fácil limpieza y desinfección. Además, según el tipo de proceso hasta una altura adecuada, las mismas deben poseer acabado liso y sin grietas, pueden recubrirse con material térmico o similar o con pinturas plásticas de colores claros que reúnan los requisitos antes indicados.

- B. Las uniones entre las paredes, entre éstas y los pisos y entre las paredes y los techos, deben estar selladas y tener forma redondeada para impedir la acumulación de suciedad y fácil limpieza.

## TECHOS

- A. Los techos deben estar diseñados y contruidos de manera que se evite la acumulación de suciedad, la condensación, la formación de mohos y el desprendimiento superficial y además facilitar la limpieza y el mantenimiento.

## VENTANAS Y OTRAS ABERTURAS

- A. Las ventanas y otras aberturas en las paredes deben estar contruidas para evitar la acumulación de polvo, suciedades y facilitar la limpieza. Aquellas que se comuniquen con el medio exterior, deben estar provistas con mallas anti insecto de fácil limpieza y buena conservación.

## PUERTAS

- A. Las puertas deben tener la superficie lisa, no absorbente, deben ser resistentes y de superficie amplia donde se precise, tendrán dispositivos de cierre automático y ajuste térmico. La aberturas entre las puertas exteriores y los pisos no deben ser mayores de 1 cm.
- B. No debe existir puertas de acceso directo desde el exterior a las áreas de elaboración; cuando sea necesario debe utilizarse una puerta de doble servicio, todas las puertas de las áreas de elaboración deben ser autocerrables en lo posible, para mantener las condiciones atmosféricas diferenciadas deseadas.

## ILUMINACIÓN

- A. Los establecimientos objetivos del presente decreto tendrán una adecuada y suficiente iluminación natural y/o artificial, la cual se obtendrá por medio de ventanas, claraboyas y lámparas convenientemente distribuidas.

B. La iluminación debe ser de la calidad e intensidad requeridas para la ejecución higiénica y efectiva de todas las actividades. La intensidad no debe ser inferior a:

540 lux (50 bujía - ple) en todos los puntos de inspección.

220 lux (20 bujía - ple) en locales de elaboración y

110 lux (10 bujía - ple) en otras áreas de establecimiento.

C. Las lámparas y accesorios ubicados por encima de las líneas de elaboración y envasado de los alimentos expuestos al ambiente, deben ser de tipo de seguridad y estar protegidas para evitar la contaminación en caso de ruptura y, en general, contar con una iluminación uniforme que no altere los colores naturales.

### **9.8.3. Adecuación de la Planta**

1. Renovar las uniones entre las paredes, entre éstas y los pisos y entre las paredes y los techos. Deben estar selladas y tener forma redondeada para impedir la acumulación de suciedad y facilitar la limpieza.

2. Construir un mesón empleado en el manejo de producción el cual debe tener superficies lisas, con bordes sin aristas y estar construido con material resistente, impermeable y lavable.
3. Instalar una puerta para separar del medio exterior las áreas de elaboración, la puerta deben tener superficie lisa, no absorbente, deben ser resistentes y de superficie amplia. Las aberturas entre las puertas y exteriores y los pisos no deben ser mayores de 1 cm.

## 10. ESTUDIO FINANCIERO

La fase sexta completa la etapa de gestación del Proyecto de Desarrollo Empresarial y Tecnológico que se ha venido realizando desde el primer periodo académico.

Este análisis permite determinar finalmente la factibilidad del proyecto, ya que conlleva el cálculo de rentabilidad, dando pautas para tomar una decisión acerca de la conveniencia de su ejecución.

En esta fase se define.

- ✓ Inversiones en equipo y maquinaria
- ✓ Costo por depreciación de maquinaria y equipo
- ✓ Costo por depreciación de muebles y enseres
- ✓ Presupuesto de inversión año cero
- ✓ Costo de materia prima

- ✓ Costo de mano de obra
- ✓ Costo de servicios públicos
- ✓ Costo de administración
- ✓ Gastos de ventas
- ✓ Presupuesto de capital de trabajo
- ✓ Ingresos
- ✓ Presupuesto de gastos de producción por año
- ✓ Presupuesto de gastos de administración por año
- ✓ Presupuesto de gastos de ventas por año
- ✓ Punto de equilibrio
- ✓ Flujo sin financiamiento
- ✓ Flujo de fondos con financiamiento
- ✓ Análisis de sensibilidad

### 10.1. INVERSIÓN MAQUINARIA Y EQUIPOS

DETALLE	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	VIDA UTIL	VALOR RESIDUAL
Refrigerador	1	7.000.000	7.000.000	10	3.500.000
Estufa a Gas	1	500.000	500.000	10	250.000
Olla grande	2	80.000	160.000	5	80.000
Espátula	1	10.000	10.000	5	5.000
Termómetro	1	20.000	20.000	5	10.000
Balanza	1	80.000	80.000	10	40.000
Cantinas	4	60.000	240.000	5	120.000
Cuchillos	2	10.000	20.000	5	10.000
<b>TOTAL</b>			7.610.000		3.765.000

#### 10.1.1. Costos por Depreciación de Maquinaria y Equipo. Valor de Depreciación Anual

DETALLE	1	2	3	4	5
Refrigerador	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000
Estufa a Gas	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
Olla grande	16.0000	16.000	16.0000	16.0000	16.0000
Espátula	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Termómetro	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Balanza	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000
Cantinas	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000
Cuchillos	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
<b>TOTAL</b>	803.000	803.000	803.000	803.000	803.000



### 10.2. COSTO POR DEPRECIACIÓN DE MUEBLES Y ENSERES

DETALLE	COSTO	VIDA UTIL	DEPRECIACIÓN ANUAL	VALOR RESIDUAL
Muebles y Enseres	1.500.000	10	150.000	750.000

### 10.3. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN AÑO CERO

DETALLE	COSTO
Maquinaria y Equipo	7.530.000
Muebles y Enseres	1.500.000
<b>TOTAL</b>	<b>9.030.000</b>

## 10.4. COSTOS DE PRODUCCIÓN

### COSTO DE MATERIA PRIMA Y OTROS

<b>MATERIAL</b>	<b>COSTO DIARIO</b>	<b>COSTO MENSUAL</b>	<b>COSTO ANUAL</b>
Materia prima	150.000	3.450.000	37.200.000
Empaque	60.000	1.380.000	14.880.000
Combustible	40.000	920.000	9.920.000
<b>TOTAL</b>	<b>250.000</b>	<b>5.750.000</b>	<b>62.000.000</b>

#### 10.4.1. Costo Mano de Obra Directa

<b>CARGO</b>	<b>REMUNERAC. MENSUAL</b>	<b>REMUNERACIÓN ANUAL</b>	<b>PRESTACIONES SOCIALES (AÑO)</b>	<b>COSTO TOTAL ANUAL</b>
2 operarios	640.000	7.680.000	3.532.800	11.212.800
<b>TOTAL</b>				<b>11.212.800</b>

#### 10.4.2. Costo de Servicios Públicos

<b>SERVICIO</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>CANT.</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO MES</b>	<b>COSTO TOTAL AÑO</b>
Energía Eléc.	Kw/hora	800	200	160.000	1.920.000
Agua potable	Mt <sup>3</sup>	700	360	252.000	3.024.000
Teléfono	Marcaciones	300	40	12.000	144.000
Aseo y Alcant.	Mes			6.000	72.000
<b>TOTAL</b>				<b>430.000</b>	<b>5.160.000</b>

### 10.4.3. Cuadro General de Producción

DESCRIPCIÓN	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
Materia prima	3.450.000	37.200.000
Empaque	1.380.000	14.880.000
Combustible	920.000	9.920.000
Depreciación maq. Eq.	66.916.7	803.000
Mano de obra directa	640.000	11.212.800
<b>Total costos directos</b>	<b>6.456.916.7</b>	<b>74.015.800</b>
	30.000	360.000
Material de aseo	430.000	5.160.000
Servicios		
<b>TOTAL COSTOS GENERALES</b>	<b>460.000</b>	<b>5.520.000</b>
<b>TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>	<b>6.916.916.7</b>	<b>79.535.800</b>

### 10.5. GASTOS ADMINISTRATIVOS

DESCRIPCIÓN	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
Papelería y útiles de trabajo	50.000	600.000
<b>TOTAL</b>	<b>50.000</b>	<b>600.000</b>

### 10.6. GASTOS DE VENTAS

DESCRIPCIÓN	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
Publicidad	70.000	840.000
Embalaje y trnsporte	90.000	1.080.000
<b>TOTAL</b>	<b>160.000</b>	<b>1.920.000</b>

### 10.7. INGRESOS

AÑO	UNIDAD MES	UNIDAD AÑO	PRECIO POR UNIDAD	INGRESOS MES	INGRESOS AÑO
1	21.431	257.176	600	12.858.600	154.303.200
2	21.645.3	259.743.6	630	13.636.539	163.638.468
3	21.861.8	262.341.6	661.5	14.461.580.7	173.538.968.4
4	22.080.4	264.964	694.6	15.337.046	184.044.550.1
5	22.301.2	267.614.4	729.3	16.264.265.1	195.171.182

Se considero un aumento el precio cada año del 5%.

### 10.8. PRESUPUESTO DE CAPITAL DE TRABAJO BASE: CICLO OPERATIVO DE UN MES

CONCEPTO	1	2	3	4	5
Costos de Producción	6.916.916,7	7.405.132,4	7.479.199,8	8.007.231	8.572.533,3
Gastos de Admón.	50.000	53.529,1	57.308,4	61.354,4	65.686
Gastos de Ventas	160.000	171.293,2	183.387	196.334	210.195
Imprevistos 10%	712.691,7	762.995,5	771.989,5	826.492	884.841,43
Total Capital de Trabajo	7.839.608,4	8.392.950,2	8.491.884,7	9.091.411,3	9.733.255,7
Incremento Capital de Trabajo	7.839.608,4	553.341,8	98.934,5	599.526,6	641.844,4

### 10.9. PRESUPUESTO COSTO DE PRODUCCIÓN

DESCRIPCIÓN	1	2	3	4	5
Materia Prima	37.200.000	39.825.682,2	42.637.467	45.647.669,4	46.104.103,1
Empaque	14.880.000	15.930.273	17.054.987	18.259.068	19.548.139,7
Combustible	9.920.000	10.620.182	11.369.991,2	12.172.711,8	13.032.093,1
Mano de Obra Directa	11.212.800	12.004.231,4	12.124.323,1	12.980.299,6	13.896.695,7
Depreciación Maquinaria y Equipo	803.000	803.000	803.000	803.000	803.000
Material de Aseo	360.000	360.000	360.000	360.000	360.000
Servicios	5.160.000	5.160.000	5.160.000	5.160.000	5.160.000
Total	79.535.800	84.703.368,6	89.410.768,3	95.382.748,8	98.518.331,6

**10.10. PRESUPUESTO DE GASTOS ADMINISTRATIVOS**

DESCRIPCIÓN	1	2	3	4	5
Papelería y Útiles de Trabajo	600.000	636.000	674.160	714.609,6	757.486,1
Total	600.000	636.000	674.160	714.609,6	757.486,1

**10.11. PRESUPUESTO DE GASTOS DE VENTAS**

DESCRIPCIÓN	1	2	3	4	5
Publicidad	840.000	899.289,6	962.781,5	1.030.753,8	1.103.524
Embalaje y Transporte	1.080.000	1.144.800	1.213.488	1.286.297,3	1.363.475,1
Total	1.920.000	2.044.089,6	2.194.269,5	2.317.051,1	2.466.999,1

## 10 .12. FLUJOS DE FONDOS CON FINANCIAMIENTO

Cálculo de anualidades para amortización de capital y pago de intereses de crédito.

FINANCIAMIENTO: Se realiza el ejercicio tomando como base \$ 10.000.000  
= intereses anual del 22%

A = Cuota anual

P = Valor del préstamo

I = Intereses anual

N = # de años para amortizar crédito

A = 3'492.059,35



### 10.12.1. Amortización del Crédito

Período	Cuota	Intereses sobre saldo 22%	Valor amortización	Saldo
Valor inicial del crédito				10.000.000
Año 1	3'492.059,93	2'200.000	1'292.059,35	8'707.940,6
Año 2	3'492.059,93	1'915.747	1'576.312,35	7'131.628,2
Año 3	3'492.059,93	1'568.958,2	1'923.101,1	5'208.527,1
Año 4	3'492.059,93	1'145.876	2'346.183,4	2'862.343,7
Año 5	3'492.059,93	629.715,6	2'862.343,7	0,0

$C$  = Costo de la deuda después de impuestos

$K$  = Costo de la deuda antes de impuestos = 22%

$T$  = Tasa de tributación = 30%

$I$  = Tasa de inflación = 8,2%

El costo después de impuestos se calcula

$$C = K[1 - t + t(i/k)] = 0,22 [(1 - 0,3) + 0,3 (0,082/0,22)] = 0,1786$$

### 10.12.2. Cálculo de la Masa Mínima de Rendimiento

Fuente	Valor Financiado	Costo Antes de Impuesto	Después de Impuesto	Participación de la Fuente	Ponderación
Crédito	10.000.000	0,22	0,17860	0,667	0,11912
Aporte inversionista	$\frac{5.000.000}{15.000.000}$	0,33086	0,33086	$\frac{0.333}{1.000}$	$\frac{0,11017}{0,22929}$

### 10.13. CÁLCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

Para el cálculo del punto de equilibrio utilice:

AÑO	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	UNIDADES AÑO	PRECIO POR UNIDAD	COSTO VARIABLE POR UNIDAD	PUNTO DE EQUILIBRIO
1	3.683.000	78.372.800	257.176	600	304,7438	12.474,21
2	3.843.089.6	83.540.368.6	259.743.6	630	321,6263	12.462,43
3	4.031.429.5	88.076.768.3	262.341.6	661.5	335,7331	12.374,4
4	4.194.660.7	94.219.748.8	264.965	694.6	355,632	12.373,6
5	4.387.485.2	97.741.031.6	267.614.4	729.3	365,231	12.050,22

Tasa de inversionista 23% interes corriente = (Tasa real\* Tasa de inflación) -

$$1 = [(1+0,23)*(1+0.82)] - 1 = (1,23 * 1,082) - 1 = 0,330086$$

### 10.14. FLUJO SIN FINANCIAMIENTO (PROYECTO E INVERSIONISTA)

	INVERSIÓN AÑO CERO	1	2	3	4	5
Activos Fijos	-8.958.000					
Capital de Trabajo	-7.839.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	
Inversión total	-16.797.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	
Inversión Neta	-16.797.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	
Valor Residual Capital trabajo						9.733.255,7
Valor Residual Activos Fijos						4.515.000
Flujo Neto de Inversiones (1)	-16.797.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	14.248.255,7
Ingresos Ventas		167.164.400	177.275.000	187.993.399,1	199.359.515	211.415.376
Total de Ingresos (2)		167.164.400	177.275.000	187.993.399,1	199.359.515	211.415.376
Costos						
Costos de Producción		79.535.800	84.703.368,6	89.410.768,3	95.382.748,8	98.518.331,6
Gastos de Admón.		600.000	636.000	674.160	714.609,6	757.486,1
Gastos de Ventas		1.920.000	2.044.089,6	2.194.269,5	2.317.051,1	2.466.999,1
Total Gastos (3)		82.055.800	87.383.457,6	92.279.198	98.414.409,5	101.742.816,8
Utilidad Operacional (2 - 3)		85.108.600	89.891.546,4	95.714.201,3	100.945.105,5	109.672.559,2
Impuestos 30%		25.532.580	26.967.464,8	28.714.260,4	30.283.531,6	32.901.767,8
Utilidad Neta		59.576.020	62.924.084,6	66.999.941	70.661.573,8	76.770.791,4
Depreciación		803.000	803.000	803.000	803.000	803.000
Flujo Neto de Operación (4)		60.379.020	63.727.084,6	67.802.941	71.464.573,8	77.573.791,4
Flujo Fondo del Proyecto (4+1)	-16.797.608,4	59.825.678,2	63.628.150,1	67.203.684,4	70.822.729,4	91.872.047,1

VPN = 48.626.784,1

TIR = 42%

### 10.15. FLUJO NETO CON FINANCIAMIENTO (PARA EL PROYECTO)

	INVERSIÓN AÑO CERO	1	2	3	4	5
Activos Fijos	-8.958.000					
Capital de Trabajo	-7.839.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	
Inversión total	-16.797.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	
Inversión Neta	-16.797.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	
Valor Residual Capital trabajo						9.733.255,7
Valor Residual Activos Fijos						4.515.000
Flujo Neto de Inversiones (1)	-16.797.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	14.248.255,7
Ingresos Ventas		167.164.400	177.275.000	187.993.399,1	199.359.515	211.415.376
Total de Ingresos (2)		167.164.400	177.275.000	187.993.399,1	199.359.515	211.415.376
Costos						
Costos de Producción		79.535.800	84.703.368,6	89.410.768,3	95.382.748,8	98.518.331,6
Gastos de Admón.		600.000	636.000	674.160	714.609,6	757.486,1
Gastos de Ventas		1.920.000	2.044.089,6	2.194.269,5	2.317.051,1	2.466.999,1
Total Costos (3)		82.055.800	87.383.457,6	92.279.198	98.414.409,5	101.742.816,8
Utilidad Operacional (2 - 3)		85.108.600	89.891.546,4	95.714.201,3	100.945.105,5	109.672.559,2
Gastos Financieros		2.200.000	1.915.747	1.568.658,2	1.145.876	629.715,6
Ingresos Gravables		82.908.600	87.975.802,4	94.145.243,1	99.799.229,5	109.042.843,6
Impuestos 30%		24.872.580	26.382.740,7	28.243.573	29.939.769	32.712.853
Utilidad Neta		58.036.020	61.583.061,7	65.901.670,1	69.859.460,5	76.329.990,6
Depreciación		803.000	83.000	803.000	803.000	803.000
Flujo Neto de Operación (4)		58.839.020	62.386.061,7	66.704.670,1	70.662.460,5	77.132.990,6
Flujo Neto del Proyecto (4 + 1)	-16.797.608,4	58.285.678,2	62.287.117,2	66.105.413,5	70.020.616,1	91.381.246,3

VPN = 14.452.738,1

TIR = 36%

### 10.15.1. FLUJO NETO CON FINANCIAMIENTO (PARA EL INVERSIONISTA)

	INVERSIÓN AÑO CERO	1	2	3	4	5
Activos Fijos	-8.958.000					
Capital de Trabajo	-7.839.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	
Inversión total	-16.797.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	
Inversión Activos Fijos	10.000.000					
Inversión Neta	-6.797.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	
Amortización Crédito		-1.292.059,3	-1.576.312,3	-1.923.101,3	-2.346.183,4	-2.862.343,7
Valor Residual Capital trabajo						9.733.255,7
Valor Residual Activos Fijos						4.515.000
Flujo Neto de Inversiones (1)	-6.797.608,4	-1.845.401,1	-1.675.246,8	-2.522.358	-2.988.028	11.385.912
Ingresos Ventas		167.164.400	177.275.000	187.993.399,1	199.359.515	211.415.376
Total de Ingresos (2)		167.164.400	177.275.000	187.993.399,1	199.359.515	211.415.376
Costos						
Costos de Producción		79.535.800	84.703.368,6	89.410.768,3	95.382.748,8	98.518.331,6
Gastos de Admond.		600.000	636.000	674.160	714.609,6	757.486,1
Gastos de Ventas		1.920.000	2.044.089,6	2.194.269,5	2.317.051,1	2.466.999,1
Total Costos (3)		82.055.800	87.383.457,6	92.279.198	98.414.409,5	101.742.816,8
Utilidad Operacional (2 - 3)		85.108.600	89.891.546,4	95.714.201,3	100.945.105,5	109.672.559,2
Gastos Financieros		2.200.000	1.915.747	1.568.958,2	1.145.876	629.715,6
Ingresos Gravables		82.908.600	87.975.802,4	94.145.243,1	99.799.229,5	109.042.843,6
Impuestos 30%		24.872.580	26.392.740,7	28.243.573	29.939.769	32.712.853
Utilidad Neta		58.036.020	61.583.061,7	65.901.670,1	69.859.460,5	76.329.990,6
6Depreciación		803.000	803.000	803.000	803.000	803.000

Flujo Neto de Operación (4)		58.839.020	62.386.061,7	66.704.670,1	70.662.460,5	77.132.990,6
Flujo Fondo del Proyecto (4+1)	-6.797.608,4	56.993.619	60.710.815	64.182.312,1	67.674.432,5	88.518.902,6

VPN = 142.731.974,2

TIR = 41%

#### 10.16. ANALISIS DE SENSIBILIDAD

### FLUJO SIN FINANCIAMIENTO (Aumento de Materia Prima un 20%)

	INVERSIÓN AÑO CERO	1	2	3	4	5
Activos Fijos	-8.958.000					
Capital de Trabajo	-7.839.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	
Inversión total	-16.797.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	
Inversión Neta	-16.797.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	
Valor Residual Capital trabajo						9.733.255,7
Valor Residual Activos Fijos						4.515.000
Flujo Neto de Inversiones (1)	-16.797.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	14.248.255,7
Ingresos Ventas		154.303.200	163.638.468	175.538.968,4	184.044.550,1	195.171.182
Total de Ingresos (2)		154.303.200	163.638.468	175.538.968,4	184.044.550,1	195.171.182
Costos						
Costos de Producción		91.935.800	97.978.595,7	103.722.241,5	110.598.621,7	117.960.376,2
Costos de Admond.		600.000	636.000	674.160	714.609,6	757.486,1
Costos de Ventas		1.920.000	2.044.089,6	2.194.269,5	2.317.051,1	2.466.999,1
Total Costos (3)		94.455.800	100.658.685,3	106.590.671	113.630.282,4	121.184.861,4
Utilidad Operacional (2 - 3)		59.847.400	62.979.782,7	68.948.297,4	70.414.268	73.986.320,6
Impuestos 30%		17.954.220	18.893.934,8	20.684.489,2	21.124.280,4	22.195.896,2
Utilidad Neta		41.893.180	44.085.847,9	48.263.808,2	49.289.987,6	51.790.424,4
Depreciación		803.000	803.000	803.000	803.000	803.000
Flujo Neto de Operación (4)		42.696.180	44.888.848	49.066.808,2	50.092.987,6	52.593.424,4
Flujo Fondo del Proyecto (4+1)	-16.797.608,4	42.142.838,2	44.789.913,4	48.467.551,6	49.451.143,2	66.891.680,1

VPN = 48.130.337,5

TIR = 42%



### FLUJO NETO CON FINANCIAMIENTO (Aumento de Materia Prima un 20%) (Para el Proyecto)

	INVERSIÓN AÑO CERO	1	2	3	4	5
Activos Fijos	-8.958.000					
Capital de Trabajo	-7.839.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	
Inversión total	-16.797.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	
Inversión Neta	-16.797.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	
Valor Residual Capital trabajo						9.733.255,7
Valor Residual Activos Fijos						4.515.000
Flujo Neto de Inversiones (1)	-16.797.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	14.248.255,7
Ingresos Ventas		154.303.200	163.638.468	173.538.968,4	184.044.550,1	195.171.182
Total de Ingresos (2)		154.303.200	163.638.468	173.538.968,4	184.044.550,1	195.171.182
Costos						
Costos de Producción		91.935.800	97.978.595,7	103.722.241,5	110.598.621,7	117.960.376,2
Costos de Admond.		600.000	636.000	674.160	714.609,6	757.486,1
Costos de Ventas		1.920.000	2.044.089,6	2.194.269,5	2.317.051,1	2.466.999,1
Total Costos (3)		94.455.800	100.658.685,6	106.590.671	113.630.282,4	121.184.861,4
Utilidad Operacional (2 - 3)		59.847.400	62.979.782,7	68.948.297,4	70.414.268	73.986.320,6
Gastos Financieros		2.200.000	1.915.747	1.568.958,2	1.145.876	629.715,6
Ingresos Gravables		57.647.400	61.064.035,7	67.379.339,2	69.268.392	73.356.605
Impuestos 30%		17.294.220	18.319.210,7	20.213.801,8	20.780.517,6	22.006.981,5
Utilidad Neta		40.353.180	42.744.825	47.165.537,4	48.487.874,4	51.349.623,5
Depreciación		803.000	803.000	803.000	803.000	803.000
Flujo Neto de Operación (4)		41.156.180	43.547.825	47.968.537,4	49.290.874,4	52.152.623,5
Flujo Neto del Proyecto (4 + 1)	-16.797.608,4	40.602.838,2	43.448.890,5	47.369.280,8	48.649.030	66.400.879,2

VPN = 93.908.918,5

TIR = 39%



**FLUJO NETO CON FINANCIAMIENTO (PARA EL INVERSIONISTA) (Aumento de M.P. un 20%)**

	INVERSIÓN AÑO CERO	1	2	3	4	5
Activos Fijos	-8.958.000					
Capital de Trabajo	-7.839.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	
Inversión total	-16.797.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	
Inversión Activos Fijos	10.000.000					
Inversión Neta	-6.797.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	
Amortización Crédito		-1.292.059,3	-1.576.312,3	-1.923.101,3	-2.346.183,4	-2.862.343,7
Valor Residual Capital trabajo						9.733.255,7
Valor Residual Activos Fijos						4.515.000
Flujo Neto de Inversiones (1)	-6.797.608,4	-1.845.401,1	-1.675.246,8	-2.522.358	-2.988.028	11.385.912
Ingresos Ventas		154.303.200	163.638.468	173.538.968,4	184.044.550,1	195.171.182
Total de Ingresos (2)		151.303.200	163.638.468	173.538.968,4	184.044.550,1	195.171.182
Costos						
Costos de Producción		91.935.800	97.978.595,7	103.722.241,5	110.598.621,7	117.960.376,2
Costos de Admond.		600.000	636.000	674.160	714.609,6	757.486,1
Costos de Ventas		1.920.000	2.044.089,6	2.194.269,5	2.317.051,1	2.466.999,1
Total Costos (3)		94.445.800	100.658.685,3	106.590.671	113.630.282,4	121.184.861,4
Utilidad Operacional (2 - 3)		59.847.400	62.979.782,7	68.648.297,4	70.414.268	73.986.320,6
Gastos Financieros		2.200.000	1.915.747	1.568.958,2	1.145.876	629.715,6
Ingresos Gravables		57.647.400	61.064.035,7	67.379.339,2	69.268.392	73.356.605
Impuestos 30%		17.294.220	18.319.210,7	20.213.801,8	20.780.517,6	22.006.981,5
Utilidad Neta		40.353.180	42.744.825	47.165.537,4	48.487.874,4	51.349.623,5

Depreciación		803.000	803.000	803.000	803.000	803.000
Flujo Neto de Operación (4)		41.156.180	43.547.825	47.968.537,4	49.290.874,4	52.152.623,5
Flujo Fondo del Proyecto (4+1)	-6.797.608,4	39.310.779	41.872.578,2	45.446.179,4	46.302.846,4	63.538.535,5

VPN = 89.697.972,1

TIR = 41%



### FLUJO SIN FINANCIAMIENTO (Disminución de precio un 20%)

	INVERSIÓN AÑO CERO	1	2	3	4	5
Activos Fijos	-8.958.000					
Capital de Trabajo	-7.839.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	
Inversión total	-16.797.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	
Inversión Neta	-16.797.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	
Valor Residual Capital trabajo						9.733.255,7
Valor Residual Activos Fijos						4.515.000
Flujo Neto de Inversiones (1)	-16.797.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	14.248.255,7
Ingresos Ventas		123.444.480	124.676.928	-125.923.968	127.183.200	128.454.912
Total de Ingresos (2)		123.444.480	124.676.928	125.923.968	127.183.200	128.454.912
Costos						
Costos de Producción		79.535.800	84.703.368,6	89.410.768,3	95.382.748,8	98.518.331,6
Gastos de Admnd.		600.000	636.000	674.160	714.609,6	757.486,1
Costos de Ventas		1.920.000	2.044.089,6	2.194.269,5	2.317.051,1	2.466.999,1
Total Costos (3)		82.055.800	87.383.457,6	92.279.198	98.414.409,5	101.742.816,8
Utilidad Operacional (2 - 3)		41.388.680	37.293.470,4	33.644.770	28.768.790,5	26.712.095,2
Impuestos 30%		12.416.604	11.188.041,1	10.093.431	8.630.637,1	8.013.628,6
Utilidad Neta		28.972.076	26.105.429,3	23.551.339	20.138.153,3	18.698.466,6
Depreciación		803.000	803.000	803.000	803.000	803.000
Flujo Neto de Operación (4)		29.775.076	26.908.429,3	24.354.339	20.941.153,3	19.501.467
Flujo Neto del Proyecto (4+1)	-16.797.608,4	29.221.734,2	26.809.495	23.755.082,4	20.299.309	33.799.723

VPN = 33.767.542

TIR = 42%

### FLUJO CON FINANCIAMIENTO (Disminución del precio un 20%) (Para el Proyecto)

	INVERSIÓN AÑO CERO	1	2	3	4	5
Activos Fijos	-8.958.000					
Capital de Trabajo	-7.839.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	
Inversión total	-16.797.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	
Inversión Neta	-16.797.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	
Valor Residual Capital trabajo						9.733.255,7
Valor Residual Activos Fijos						4.515.000
Flujo Neto de Inversiones (1)	-16.797.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	14.248.255,7
Ingresos Ventas		123.444.480	124.676.928	125.923.968	127.183.200	128.454.912
Total de Ingresos (2)		123.444.480	124.676.928	125.923.968	127.183.200	128.454.912
Costos						
Costos de Producción		79.535.800	84.703.368,6	89.410.768,3	95.382.748,8	98.518.331,6
Gastos de Admond.		600.000	636.000	674.160	714.609,6	757.486,1
Costos de Ventas		1.920.000	2.044.089,6	2.194.269,5	2.317.051,1	2.466.999,1
Total Costos (3)		82.055.800	87.383.457,6	92.279.198	98.414.909,5	101.742.816,8
Utilidad Operacional (2 - 3)		41.388.680	37.293.740,4	33.644.770	28.768.790,5	26.712.095,2
Gastos Financieros		2.200.000	1.915.747	1.568.958,2	1.145.876	629.715,2
Ingresos Gravables		39.188.680	35.377.723,4	32.075.812	27.622.914,5	26.082.380,0
Impuestos 30%		11.756.604	10.613.317	9.622.743,6	8.268.874,3	7.824.714,1
Utilidad Neta		27.432.076	24.764.406,4	22.453.068,4	19.354.040,2	18.257.666
Depreciación		803.000	803.000	803.000	803.000	803.000
Flujo Neto de Operación (4)		28.235.076	25.567.406,4	23.256.068,4	20.157.040,2	19.060.666
Flujo Neto del Proyecto (4 + 1)	-16.797.608,4	27.681.734,2	25.468.472	22.656.812	19.515.196	33.358.922

VPN = 44.904.198

TIR = 39%



### FLUJO CON FINANCIAMIENTO (PARA EL INVERSIONISTA) (Disminución del precio un 20%)

	INVERSIÓN AÑO CERO	1	2	3	4	5
Activos Fijos	-8.958.000					
Capital de Trabajo	-7.839.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	
Inversión total	-16.797.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	
Inversión Activos Fijos	10.000.000					
Inversión Neta	-6.797.608,4	-553.341,8	-98.934,5	-599.256,6	-641.844,4	
Amortización Crédito		-1.292.059,3	-1.576.312,3	-1.923.101,3	-2.346.183,4	-2.862.343,7
Valor Residual Capital trabajo						9.733.255,7
Valor Residual Activos Fijos						4.515.000
Flujo Neto de Inversiones (1)	-6.797.608,4	-1.845.401,1	-1.675.246,8	-2.522.358	-2.988.028	11.385.912
Ingresos Ventas		123.444.480	124.676.928	125.923.968	123.183.200	128.454.912
Total de Ingresos (2)		123.444.480	124.676.928	125.923.968	123.183.200	128.454.912
Costos						
Costos de Producción		79.535.800	84.703.368,6	89.410.768,3	95.382.748,8	98.518.331,6
Gastos de Admond.		600.000	636.000	674.160	714.609,6	757.486,1
Gastos de Ventas		1.920.000	2.044.089,6	2.194.269,5	2.317.051,1	2.466.999,1
Total de Costos (3)		82.055.800	87.383.457,6	92.279.198	98.414.409,5	101.742.816,8
Utilidad Operacional (2 - 3)		41.388.680	37.293.470,4	33.644.770	28.768.790,5	26.712.095,2
Gastos Financieros		2.200.000	1.915.747	1.568.958,2	1.145.876	629.715,2
Ingresos Gravables		39.188.680	35.377.723,4	32.075.812	27.622.914,5	26.082.380
Impuestos 30%		11.756.604	10.613.317	9.622.743,6	8.268.874,3	7.824.714,1
Utilidad Neta		27.432.076	24.764.406,4	22.453.068,4	19.354.040,2	18.257.666

Depreciación		803.000	803.000	803.000	803.000	803.000
Flujo Neto de Operación (4)		28.235.076	25.567.406,4	23.256.068,4	20.157.040,2	19.060.666
Flujo Neto del Proyecto (4+1)	-6.797.608,4	26.389.675	23.892.159,6	20.733.710,4	17.169.012,2	30.446.578

VPN = 32.737.133

TIR = 42%







## CONCLUSIONES

- Se puede el presente proyecto representa una condición de rentabilidad lo que le hace atractivo y realizable.
- Los insumos y materiales utilizados en el proceso son de muy fácil obtención en el mercado, condición favorable para el óptimo funcionamiento.
- La ubicación de la microempresa permitió concluir que el sitio establecido reúne todas las características deseables para el montaje.
- La disponibilidad de materiales para la construcción de infraestructura es alta y los elementos para llevar a cabo el proceso productivo, se encuentra en el mercado de la ciudad de Popayán.
- El hecho de entrar a competir en el mercado con un producto de bajo precio y de buena calidad garantiza un buen posicionamiento del producto.

## BIBLIOGRAFÍA

- Introducción a la tecnología de alimentos, Academia del área de planta piloto  
De alimentos, Limusa.
- Maquinaria y equipo, Hernando Oviedo Vera, UNAD
- Microbiología de alimentos, Emilia María Venezuela.
- Elementos de tecnología de alimentos. NW. Derostler.
- NTC 512.1 Rotulado de alimentos. Salud Pública
- Resolución numero 11961 de 1989. Operación de recepción de la leche  
(parámetros de control de calidad de la leche).
- Libro guía empresarial del yogurt.

- NTC 611 Parámetros de control de calidad del azúcar blanco.
- Resolución 7992 de 1991, Elaboración, Conservación, Composición y Comercialización de jugos concentrados, Néctares y pulpa de fruta.
- Resolución numero 2310 de 1986. Capitulo 2 Leche Fermentada.
- Decreto 375 de 1997 Titulo 2 Infraestructura física de la planta de alimentos.

## ANEXO 1. ENCUESTA

Ciudad:                                  Fecha:                                  Sexo:

Nombre del Encuestado:

Ocupación:                                  Dirección:

Edad:                                  Estrato:

Nombre del Encuestador:

1. ¿Que opinas sobre el yogurt?

2. ¿Dentro de su dieta alimenticia incluye el yogurt?      Sí              No

3. ¿Si lo incluyes cuantas veces a la semana?

1 vez                                  2 veces                                  3 ó mas

4. ¿Qué variedades de sabores es el que mas consume?

a. Fresa                                  b. Melocotón                                  c. Guanábana

d. Mora                                  e. Ron con pasas                                  d. Otros

5. ¿Qué empaque le atrae al comprar el yogurt?

a. De litro                                  b. Vaso de 200 ml - 150 ml                                  c. Bolsa litro

6. ¿Por qué valor adquiere usted el yogurt?

a. Vaso de 200 ml a \$ 1300

b. Vaso de 150 ml \$ 750

c. Tarro de litro \$ 3600

## ANEXO 2. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LA ENCUESTA

- De los 90 encuestados que equivale al total de la población 80 personas toman yogurt que equivale al 89% y 10 no toman yogurt que equivale al 11% de la población.
- De las 80 personas que toman yogurt, el 25 lo incluye una vez a la semana que equivale al 27%. El 20 lo incluye dos veces a la semana que al 22% y el 45 lo consume tres o más veces a la semana que equivale al 50% de la población.
- 20 personas toman yogurt de fresa que equivale al 22%, el 12 toman de mora que equivale al 13%, el 15 toman de melocotón que equivale al 17%, el 31 personas toman de guanábana que equivale al 34% y el 12 toman yogurt de ron con pasas que equivale al 13%.
- 20 persona les gusta de empaque el tarro que equivale al 22%, el 55 les gusta el vado de 200 g y 150 g que equivale al 61% y el 15 les gusta la bolsa de litro que equivale al 17%.
- 60 personas adquieren el yogurt a un precio de \$ 1300 en vaso de 200 g que equivale al 66%, el 20 lo adquieren a \$ 750 de bolsa de 200 g que equivale al 22% y 10 personas adquieren a \$ 3600 el tarro de litro que equivale al 11%.
- 25 personas tienen sus ingresos menos de un salario mínimo que equivale al 27%, el 30 personas tienen menos de dos salarios mínimos que equivale al 33% y el 35 personas tienen tres salario o más que equivale al 39%.

**ANEXO 3.****TITULO III.****VIGILANCIA Y CONTROL.****CAPÍTULO IX.****REGISTRO SANITARIO**

**ARTÍCULO 41. OBLIGATORIEDAD DEL REGISTRO SANITARIO.** Todo alimento que se expenda directamente al consumidor bajo marca de fábrica y con nombres determinados, deberá obtener registro sanitario expedido conforme a lo establecido en el presente decreto.

Se exceptúan del cumplimiento de este requisito los alimentos siguientes:

- a. Los alimentos naturales que no sean sometidos a ningún proceso de transformación, tales como granos, frutas, hortalizas, verduras frescas, miel de abejas y los otros productos agrícolas.

- b. Los alimentos de origen animal crudos en el país o importados, para la utilización exclusiva por la industria y el sector gastronómico en la elaboración de alimentos y preparación de comidas.
- c. Los alimentos y materias primas producidos en el país o importados, para utilización exclusiva por la industria y el sector gastronómico en la elaboración de alimentos y preparación de comidas.

ARTICULO 42. COMPETENCIA PARA EXPEDIR REGISTRO SANITARIO. El Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos INVIMA expedirá los registros para los alimentos.

PARAGRAFO. El INVIMA podrá delegar en algunas entidades territoriales, la expedición de los registros sanitarios, conforme al resultado de la demostración que hagan los entes territoriales de salud, sobre la correspondiente capacidad técnica y humana con que cuenten para el ejercicio de la delegación.

ARTÍCULO 43. PRESUNCIÓN DE LA BUENA FE. El registro sanitario se concederá con base en la presunción de la buena fe del interesado conforme al mandato constitucional.

ARTICULO 44. VIGENCIA DEL REGISTRO SANITARIO. El registro sanitario tendrá una vigencia de diez años, contados a partir de la fecha de su expedición y podrá renovarse por períodos iguales en los términos establecidos en el presente decreto.

ARTICULO 45. SOLICITUD DEL REGISTRO SANITARIO. Para la obtención del registro sanitario el interesado debe presentar los documentos que se señalan para cada caso:

A. PARA ALIMENTOS NACIONALES

1. formulario de solicitud de registro sanitario en el cual se consignará la siguiente información:
  - 1.1 Nombre o razón social de la persona natural o jurídica a cuyo nombre se solicita el registro sanitario y su domicilio.
  - 1.2 Nombre o razón social y ubicación del fabricante.
  - 1.3 Nombre y marca (s) del producto
  - 1.4 Descripción del producto.
2. Certificado de existencia y representación legal del interesado, cuando se trate de persona jurídica o registro mercantil cuando se trate de personal natural.



3. Certificado de existencia y representación legal o matrícula mercantil del fabricante, cuando el alimento se fabricado por persona diferente al interesado.
4. Recibo de pago por derechos de registro sanitario establecidos en la ley.

#### B. ALIMENTOS IMPORTADOS

1. Formulario de solicitud de Registro Sanitario en el cual se consignará la siguiente información:
  - 1.1 Nombre o razón social de la persona natural o jurídica a cuyo nombre se solicita el registro sanitario y su domicilio.
  - 1.2 Nombre o razón social y ubicación del fabricante
  - 1.3 Nombre y marca (s) del producto.
  - 1.4 Descripción del producto
2. certificado de existencia y representación legal del interesado, cuando se trate de persona jurídica o matrícula mercantil cuando se trate de persona natural.
3. Certificado expedido por la autoridad sanitaria del país exportador, en el cual conste que el producto está autorizado para el consumo humano y es de venta libre en ese país.

4. Constancia de que el producto proviene de un fabricante o distribuidor autorizado, salvo, cuando el titular del registro sea el mismo fabricante.
5. Recibo de pago por derechos de registro sanitario establecidos en la ley.

PARAGRAFO. Para el cumplimiento del presenta artículo el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - INVIMA-, establecer un formulario único para la solicitud del registro sanitario.

ARTÍCULO 46. El formulario de solicitud de registro sanitario deberá estar suscrito por el representante legal cuando se trate de persona jurídica, el propietario del producto cuando se trate de persona natural, o el respectivo apoderado y debe contener una declaración acerca de que la información presentada es veraz y comprobable en cualquier momento y que conoce y acata los reglamentos sanitarios vigentes que regulan las condiciones sanitarias de las fábricas de alimentos y del producto para el cual se solicita el registro sanitario.

ARTÍCULO 47. Los alimentos importados deberán cumplir con las normas técnico sanitarias expedidas por el Ministerio de Salud, las oficiales Colombiana o en su defecto con las normas del Codex Alimentarius.

ARTÍCULO 48. TERMINO PARA LA EXPEDICIÓN DEL REGISTRO SANITARIO. Presentada la solicitud de registro sanitario y verificado que el formulario se encuentre debidamente diligenciado y con los documentos exigidos, el INVIMA o autoridad delegada procede inmediatamente a expedir el respectivo registro, mediante el otorgamiento de un número que se coloca en el formulario, con la firma del funcionario competente. Este número de registro identifica el producto para todos los efectos legales.

PARAGRAFO. Para el cumplimiento de lo señalado en este artículo el INVIMA, o la autoridad delegada debe adoptar los procesos de sistematización y mecanismos necesarios y mantener actualizada la información de alimentos registrados.

ARTICULO 49. RECHAZO DE LA SOLICITUD DEL REGISTRO SANITARIO. Si de la revisión y verificación del formulario de solicitud y de los documentos se determinan que no cumplen los requisitos establecidos en el presente decreto, el INVIMA o la autoridad delegada procede a rechazarla, dejando constancia en el formulario presentado y devolver la documentación al interesado.

PARAGRAFO. Los solicitantes podrán interponer los recursos de reposición o apelación directamente o por medio de apoderado contra los actos

administrativos que expidan o nieguen el registro sanitario, conforme lo estipula el Código Contencioso Administrativo.

ARTICULO 50. REGISTRO SANITARIO PARA VARIOS PRODUCTOS. Se deberán amparar los alimentos bajo un mismo registro sanitario en los siguientes casos:

- a. Cuando se trate del mismo alimento elaborado por diferentes fabricantes, con la misma marca comercial.
- b. Cuando se trate del mismo alimento con diferentes marcas, siempre y cuando el titular y el fabricante correspondan a una misma persona natural o jurídica.
- c. Los alimentos con la misma composición básica que solo difieran en los ingredientes secundarios.
- d. El mismo producto alimenticio en diferentes formas físicas de presentación al consumidor.

ARTÍCULO 51. ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL REGISTRO SANITARIO. Durante la vigencia del Registro Sanitario, el titular está en la obligación de actualizar la información cuando se produzcan cambios en la información inicialmente presentada.

PARAGRAFO. Para el cumplimiento del presente artículo el INVIMA establecerá un formulario único de actualización de la información del Registro Sanitario.

ARTICULO 52. OBLIGACIÓN DE RENOVAR EL REGISTRO SANITARIO. El término de la vigencia del registro sanitario se deberá obtener la renovación del mismo.

Para efectos de la renovación del registro sanitario el interesado deberá presentar antes de su vencimiento la solicitud en el formulario que para estos efectos establezca el INVIMA.

Los alimentos conservarán el mismo número cuando se renueve el registro sanitario conforme al presente decreto.

ARTÍCULO 53. RESPONSABILIDAD. El titular del registro, fabricante o importador de alimentos deberá cumplir en todo momento las normas técnico-sanitarias, las condiciones de producción y el control de calidad exigido, presupuestos bajo los cuales se concede el Registro Sanitario. En consecuencia, cualquier transgresión de las normas o de las condiciones establecidas y los efectos que estos tengan sobre la salud de la población, será responsabilidad tanto del titular respectivo como del fabricante e importador.

ARTICULO 54. TRAMITES ESPECIALES. A los alimentos obtenidos por biotecnología de tercera generación y/o procesos de ingeniería genética, se les otorgará Registro Sanitario previo estudio y concepto favorable de la Comisión Revisora - Sala Especializada de Alimentos, conforme a lo establecido en el Decreto 0936 de mayo 27 de 1996, o lo que los sustituyen , adicionen o modifiquen. El Ministerio de Salud reglamentará los productos que pueden ser cobijados por el presente artículo.

#### ANEXO 4. CONTROL DE CALIDAD DE LA LECHE CRUDA FRESCA

Se van a presentar la forma de determinar cada una de las pruebas de plataforma.

##### 1. Determinar la prueba de alcohol

###### Procedimiento

- ❑ Mezcle leche con alcohol 68 - 70%, en partes iguales.
- ❑ Observe si la leche se corta o no.
- ❑ Si la leche se corta o coagula, la leche esta ácida, por encima de 20° Dornic.
- ❑ Si la leche no se corta está por debajo de 19° Dornic.

##### 2. Determinación de la densidad de la leche

###### Instrumentos

- ❑ Muestra de leche 500 cc
- ❑ Termómetro
- ❑ Bureta de 500 cc
- ❑ Lactodensímetro calibrado a 15°C (escala 22 - 36 = 1.022 - 1.036)

### Método

- Verter la leche por las paredes de la bureta, sin hacer espuma colocar suavemente el lactodensímetro dentro de la bureta y dejarlo flotar, cuando esta en reposo se realiza la lectura.

### 3. Determinación de las acidez

#### Instrumentos

- Vaso blanco de precipitación
- Acidímetro
- Gotero
- Reactivos: - Solución 1/10 normal de hidróxido de sodio ( $\text{NaOH}$ )
  - Solución indicadora de fenolftaleína alcohólica 2%.

### Método

- Colocar 9 ml de leche en el vaso de precipitación.
- Agregar 3 - 4 gotas de fenolftaleína.
- Llenar la bureta con la solución de  $\text{NaOH}$  1/10 normal. Empezar a titular de leche en el vaso, cuando la leche toma el color rosado, a titulación está terminada. Debe mantenerse el color durante 10 segundos como mínimo.



## Resultado

Decimos de ml de NaOH n/10 utilizadas = acidez en grados Dornic.

## 4. Determinación de la prueba de reductasa

### Instrumentos

- ❑ Tubo de ensayo de 40 ml
- ❑ Recipiente para muestra de leche
- ❑ Incubadora con parilla 37 - 38°C
- ❑ Pipeta de 1 ml
- ❑ Reactivo: Solución de azul de metileno

Tener todo el instrumental bien esterilizado

Preparación: (por lo menos cada semana)

- ❑ Tomar 200 ml de agua destilada enfriada a 40°C
- ❑ Añadir una pastilla de azul de metileno
- ❑ Disolver bien
- ❑ Guardar la solución en frasco oscuro sin exponerla a la luz

### Método

- ❑ Poner en los tubos de prueba 40 ml de leche
- ❑ Agregar 1 ml de azul de metileno
- ❑ Mover el tubo para mezclar la leche y el colorante
- ❑ Colocar en la incubadora a  $37^{\circ}\text{C}$  -  $38^{\circ}\text{C}$  y realizar la lectura cada hora

### Resultado

Realizar los controles y tomar nota de las coloraciones cuando se han decolorando las dos terceras partes del tubo, se considera totalmente decolorado, compara los resultados con la siguiente tabla:

Mas de 5 horas = muy buena

3 a 5 horas = buena

2 a 3 horas = regular

1 a 2 horas = mala

Menos de 1 hora = pésima

(Fuente: Resolución número 11961 de 1989 (Ministerio de Salud)

